Manual de servicio



METRA*Hit*® 28C

Multímetro, miliohmímetro y calibrador

3-349-099-07
3/12.02





1 Display (LCD)

2 **Tecla ON/OFF, permite** activar y desactivar el instrumento y seleccionar funciones de menú
En modo "Menú": abrir submenús/confirmar entradas

3 **Tecla DATA/CLEAR**, permite ejecutar las funciones guardar/borrar valores de medida y valor MIN/MAX
En modo "Menú": seleccionar opciones de menú; contra el sentido del flujo, aumentar valores

4 **Tecla MAN/AUTO**, permite seleccionar manualmente los rangos de medida
En modo "Menú": seleccionar opciones de menú; en el sentido del flujo, disminuir valores

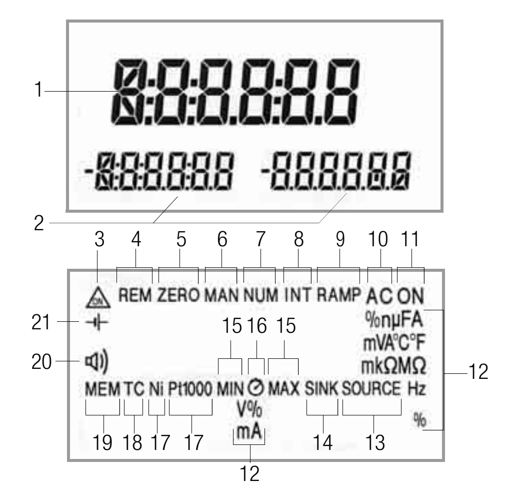
5 **Tecla FUNC/ESC**, permite seleccionar rangos u opciones
En modo "Menú": salir del nivel de menús y volver al nivel superior, salir del nivel de entrada de parámetros sin guardar

6 Selector giratorio para funciones de medida y transmisión/generación

7 Hembrillas de conexión para salida de calibración

8 Conexión para adaptador de red

9 Hembrillas de conexión para entradas de medida y sentido



Símbolos del display digital

1 Campo de visualización principal, indicando decimales y polaridad

2 Campos de visualización secundarios, indicando decimales y polaridad

3 ⚠: Multímetro en funcionamiento continuo; en modo de emisión, este símbolo aparece parpadeando el con la misma frecuencia de almacenamiento

4 REM: Modo guardar; se apaga una vez terminada la comunicación vía interfaz o accionando una de las teclas/conmutadores

5 ZERO: Ajuste a cero

6 MAN: Cambio de rango de medida manual

7 NUM: Introducción numérica de la señal de salida

8 INT: Modo secuencias de intervalos activado

9 RAMP: Función rampa activada

10 AC: Corriente/tensión alterna

11 ON: Salida de calibración activada

12 Unidad de medida (si aparece parpadeando, consulte el capítulo 23, página 39)

13 SOURCE: Fuente de corriente activada

14 SINK: Sumidero de corriente activado

15 MIN/MAX: Visualización del valor mín./máx. guardado

16 Información de tiempo para función MIN/MAX

17 Ni/Pt1000: Sensor de temperatura seleccionado

18 TC: Termopar

19 MEM: Modo de funcionamiento guardar activado

20 🔊: Opción señal acústica activada, se activará el zumbador seleccionando la correspondiente función

21 ⊣⊢: Baja tensión de batería (< 3,5 V), cambiar baterías

Índice de materias

1 Características y medidas de seguridad

Usted ha adquirido un instrumento que ofrece la máxima seguridad en el trabajo para el usuario.

El calibrador de procesos está diseñado y comprobado según las normas de seguridad IEC 61010–1, DIN EN 61010–1 y VDE 0411–1. El uso apropiado del instrumento garantiza la seguridad del usuario y del propio del calibrador de procesos. No obstante, se pone en peligro la integridad del usuario o del instrumento, utilizando o tratando éste de forma no apropiada.

Antes de poner en funcionamiento el METRA*Hit*®28C, lea atentamente y por completo el presente manual de servicio. Respete todos los avisos y prescripciones incluidas para mantener el buen estado del instrumento y garantizar la seguridad de las personas durante el manejo del mismo.

Respete las siguientes instrucciones de seguridad

- El METRA*Hit*®28C sólo puede ser manejado por personas familiarizadas con los posibles peligros de contacto y las precauciones adecuadas. Existe el peligro de contacto en lugares donde se aplican tensiones superiores a 30 V (valor efectivo).
- Se recomienda no efectuar nunca medidas en lugares donde existe peligro de contacto sin que esté presente otra persona.



¡Atención!
La tensión máxima admisible entre las hembrillas de conexión (9) y tierra es de 600 V, categoría II.



¡Atención!
Desde el punto de vista de seguridad, la función de calibrador está diseñado para la conexión con circuitos de señales.
La tensión máxima admisible entre las hembrillas de conexión (7) entre sí, entre las hembrillas (7) y (9), así como entre las hembrillas (7) y tierra es de 15 V.

- Tenga en cuenta las posibles tensiones imprevistas en aparatos sometidos a prueba (por ejemplo, aparatos defectuosos). Los condensadores, por ejemplo, posiblemente almacenen cargas eléctricas peligrosas.
- Asegúrese de que los cables de medida se encuentren en perfecto estado. Compruebe, por ejemplo, que no muestren daños el aislamiento, los hilos, el enchufe etc.
- Con el METRA*Hit*®28C, no se pueden efectuar medidas en circuitos con descarga en corona (alta tensión).
- Preste especial atención durante las medidas en circuitos de alta frecuencia por las posibles tensiones compuestas peligrosas.
- No se pueden efectuar medidas en entornos con condiciones ambientales húmedas.
- Asegúrese de que *siempre se respeten las tolerancias de sobrecarga definidos para los rangos de medida*. Para los valores límite, consulte la tabla de rangos de medida en el capítulo 21.2, Función de multímetro.
- Los rangos de medida de corriente mA están protegidos con fusibles. La máxima tensión admisible del circuito de medida es de 600 V AC/DC.
- **En las instalaciones de alta intensidad, se puede utilizar este instrumento siempre y cuando el circuito esté protegido por un fusible o un interruptor de potencia de hasta 20 A y la tensión nominal no sea superior a 600 V.**
- Por lo tanto, **no confunda nunca** *las funciones de calibrador* y *multímetro*.
  Para distinguir claramente las hembrillas para las funciones de *calibrador* y *multímetro*, la tapa de las primeras es de color *amarilla*, la de las segundas de color *blanco*. Los cables de transmisión son de color *amarillo/negro* y los de medida de color *rojo/negro*.
- Si es necesario, compruebe la ausencia de tensión peligrosa en los circuitos de señales donde desea conectar el instrumento con ayuda de un multímetro.
- Para evitar que se dañe el instrumento, respete los valores de tensión y corriente *máximos*, indicados en las propias hembrillas.
  Con excepción de los modos de simulación de resistencias y mA-SINK, los circuitos de señales conectados no deben realimentar *tensiones ni corrientes* al calibrador.
  Para evitar que se dañe gravemente el instrumento con tensión ajena conectada (dentro del rango de los valores límite admisibles), los circuitos de medida de mA-SINK y mA-SOURCE están protegidos con fusibles de 250 mA/ 250 V que elevan la impedancia durante la persistencia de faltas por sobrecarga.

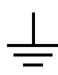


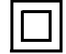
¡Peligro!

No se puede utilizar el METRA*Hit*®28C en locales en potencia de explosión ni integrarlo en circuitos intrínsecamente seguros.

Significado de los símbolos en el METRA*Hit*®28C


Lugar de peligro
(ver documentación)


Tierra


Aislamiento doble o reforzado

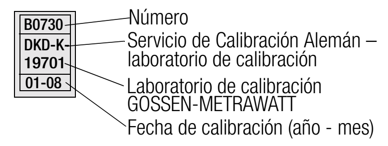
CAT II Instrumento de categoría de sobretensión II


Homologación VDE
en preparación


Homologación CSA
en preparación


Marca CE de conformidad

Sello de calibración DKD (sello de color rojo)



Reparación, cambio de componentes y ajuste

Si se abre el instrumento, pueden quedar expuestos al contacto distintos componentes bajo tensión. Por lo tanto, desconecte el instrumento del circuito de medida antes de proceder a realizar tareas de reparación o ajuste o cambiar componentes. Si es inevitable la reparación o el ajuste con el instrumento abierto y bajo tensión, estas tareas sólo pueden ser realizadas por un especialista que esté familiarizado con los riesgos que se desprendan de ello.

Faltas y cargas excepcionales

Si no se puede garantizar el funcionamiento seguro, ponga fuera de funcionamiento el instrumento y asegúrese de que no se pueda encenderlo de nuevo. Se considera que no se puede garantizar el funcionamiento seguro cuando el instrumento

- o las puntas de prueba están dañados,
- no funciona correctamente,
- haya sido almacenado durante algún tiempo en condiciones inapropiadas o
- haya sido expuesto a cargas excepcionales en el transporte.

2 Puesta en funcionamiento

Baterías

Para garantizar que se coloquen correctamente las baterías, consulte el capítulo 22.1.


¡Atención!
El METRA*Hit*®28C integra un control del estado de carga de baterías. Por lo tanto, en bajo estado de carga de las mismas es posible que
– ni se puede activar el instrumento, o bien
– se desactiva inmediatamente, o bien
– se desactiva en el momento de cargar la salido o al seleccionar internamente un nivel superior de tensión auxiliar (por ejemplo, el rango 10/15 V, 20 mA/750 Ω).
En tal caso, cambie las baterías según las instrucciones del capítulo 22.1, o bien, conecte la fuente de alimentación de red, siempre y cuando sea posible.

Activar manualmente el instrumento

➪ Pulse la tecla ON/OFF.
Se confirma la activación emitiendo una breve señal acústica. Se visualizan todos los segmentos del display LCD hasta que suelte esta tecla. En la página 3 de este manual se encuentra una imagen del display LCD. El instrumento está listo para medir después de haber soltado la tecla.

Activar el multímetro con ayuda de un PC

Una vez transmitido un bloque de datos desde el PC conectado, se activa el multímetro. Ver también capítulo 19.4.

Activación automática

En los modos de funcionamiento transmitir y guardar, el multímetro se activa automáticamente.


Nota
Las descargas eléctricas e interferencias radioeléctricas pueden provocar la visualización de valores erróneos o faltas en las secuencias de medida. Desactive y active consecutivamente el instrumento para poner a cero todos los valores. Si persiste la falta, desconecte brevemente las baterías del instrumento.

Ajustar fecha y hora

Ver capítulo 19, página 26.

Desactivar manualmente el instrumento

➩ Pulse la tecla ON/OFF hasta que aparezca el valor OFF en el display.

La desactivación se confirma emitiendo dos señales acústicas breves.

Desactivación automática de las funciones de transmisión/generación y multímetro
– “SLEEP MODE“

El METRA*Hit*®28C se desactiva automáticamente si no se pulsa ninguna tecla ni se acciona el selector giratorio para 10 minutos, aproximadamente. La desactivación se confirma emitiendo una breve señal acústica.

Modos guardar y transmitir: En estos modos, el instrumento compruebe si está ajustado una frecuencia de almacenamiento superior a 10 s. El instrumento se desactiva transcurridos 10 minutos de inactividad para activarse de nuevo 10 s antes de guardar nuevamente datos (tanto la función medidor como la función de transmisión). A continuación, se desactiva de nuevo.

En funcionamiento de guardar o transmitir, se puede activar manualmente el instrumento pulsando la tecla **ON**/OFF. A continuación, el instrumento vuelve al modo SLEEP.

Para poner fuera de funcionamiento, active el instrumento y pulse la tecla **ON**/OFF para desactivarlo. Con ello, también se desactivan las funciones de guardar y transmitir.

Con el instrumento en **modo transmitir**, se recomienda seleccionar el modo de funcionamiento continuo.

En funcionamiento continuo, el instrumento no se desactiva automáticamente.

Desactivación automática de la función calibrador

Transcurridos 5 minutos, el transmisor desactiva la función de salida. Transcurridos otros 5 minutos, se desactiva el instrumento, ver SLEEP MODE.

Impedir la desactivación automática

El METRA*Hit*®28C ofrece la opción FUNCIONAMIENTO CONTINUO.

➩ Active el instrumento pulsando simultáneamente las teclas FUNC y **ON**/OFF. En el display, se señaliza el FUNCIONAMIENTO CONTINUO con el símbolo ⚠.

3 Seleccionar funciones y rangos de medida

3.1 Selección automática de rangos de medida

El multímetro ofrece la opción de selección automática de todos los rangos de medida, excepto la medida de temperatura, el test de diodos y la prueba de continuidad. Esta opción está operativa después de la activación del multímetro digital. Según el valor de medida actual, el instrumento automáticamente selecciona el rango de medida que permite obtener la mejor resolución.
Al cambiar a la medida de frecuencia, queda operativo el último rango de medida de tensión ajustado.

Para los siguientes valores de medida, el instrumento automáticamente cambia al rango de medida inferior o superior:

Rangos de medida	Resolución	Cambio al rango superior con ±(... d + 1 d)	Cambio al rango inferior con ±(... d –1 d)
V ⎓, mA ⎓, Ω_2	5 ¾	310 000	28 000
V~, mA~, Hz [1]	4 ¾	31 000	2 800
Ω_4, 3 nF ... 30 µF	3 ¾	3 100	280

[1] 280 dígitos al cambiar de 300 kHz a 3 kHz

3.2 Selección manual de rangos de medida

Se puede desactivar la función de selección automática de rangos de medida para seleccionar y activarlos manualmente, según se indica en la siguiente tabla.

Para desactivar el modo manual, pulse tecla MAN/AUTO durante 1 s, aproximadamente, accione el selector giratorio o desactive y active consecutivamente el instrumento.

⇓ MAN/ AUTO	Función	Acuse	
		Indicación	Señal acústica
Brevemente	Activar el modo manual: Activar el rango de medida seleccionado	MAN	1 x
Brevemente	Secuencia de maniobras con: **V:** 300 mV → 3 V → 30 V → 300 V → 600 V → 300 mV ... **Hz:** 300 Hz → 3 kHz → 300 kHz → 300 Hz →... mA: 3 mA → 30 mA → 300 mA → 3 mA →... Ω_2: 30 MΩ → 300 Ω → 3 kΩ → 30 kΩ → 300kΩ → 3 MΩ → 30 MΩ ... **F:** 3 nF → 30 nF → 300 nF → 3 µF → 30 µF → 3 nF →... ⏩ 3 V → 15 V → 3 V → ... Ω_4: 30 mΩ → 300 mΩ → 3 Ω → 30 Ω → 30 mΩ →...	MAN	1 x
1 s	Volver a activar la selección automática de rangos de medida	—	2 x

En el modo MIN/MAX, la selección automática de rangos de medida queda inoperativa.

4 Display triple digital

El display triple digital, compuesto por un campo de visualización principal y dos campos secundarios, visualiza los valores de medida con dígitos decimales y el correspondiente signo. Además, se visualizan la unidad de medida seleccionada y el tipo de corriente. Durante la medida de componentes continuos, los valores de medida se visualizan con el signo de menos, siempre y cuando el correspondiente polo positivo esté conectado en la entrada "⊥".

Se visualiza el valor "OL" (OverLoad) al rebasar el límite del rango de medida de las siguientes unidades:

V DC, I DC, Ω_2:	309999
V (AC), I (AC), ⯈⊢, Hz:	30999
3 nF … 30 µF, Ω_4, 🔊 brevemente	3099

Los valores indicados en el display digital se actualizan según la unidad de medida seleccionada.



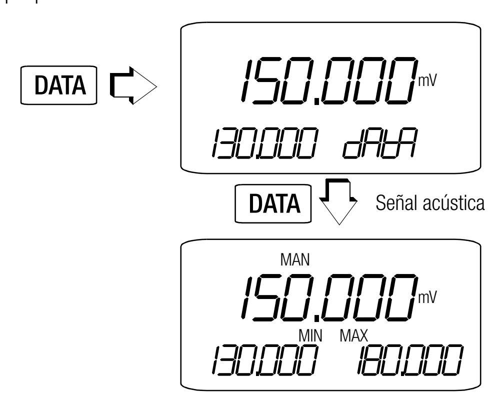
Mientras que el campo de visualización principal se visualiza automáticamente después de activar el multímetro, los dos campos de visualización secundarios han de activarse pulsando la tecla DATA/CLEAR. Con ello se impide que se visualice continuamente un estado dado (sin definir) en el momento de iniciar la medida, como por ejemplo una tensión en vacío, como valor máximo.

En las siguientes diagramas de flujo, los marcos de los displays iniciales aparecen con mayor espesor de trazo.

5 Retención de valores de medida DATA (-Hold/-Compare)

La función DATA (-Hold) permite retener automáticamente los valores de medida. Ello, por ejemplo, es muy oportuno a la hora de efectuar pruebas con las puntas de prueba.

Una vez obtenido el valor de medida y cumplido el requisito según la siguiente tabla, el instrumento visualiza el valor de medida en el campo de visualización secundario izquierdo y emite dos señales. Simultáneamente, se visualiza el valor MAN para avisar que en este punto se puede ajustar manualmente el rango de medida. Ahora se pueden alejar las puntas de prueba del punto de medida y leer el valor de medida en el campo de visualización secundario. Si el valor de medida queda debajo del valor límite indicado en la tabla, se reactiva el instrumento para otra secuencia de retención y aparece parpadeando el valor "dAtA".



Si el segundo valor retenido difiere del primero en menos del 0,33 % del rango de medida, se emite dos veces la señal (DATA-Compare).

Función DATA	⇓ **DATA**	**Requisitos** Rangos de medida	**Requisitos** Valores límite de medida (dígitos)	**Reacción del instrumento** Campo de visualización secundario: VM	**Reacción del instrumento** Campo de visualización secundario: dAtA	**Reacción del instrumento** Señal acústica
Activar	breve					breve
Guardar		V, mA Ω 2), ⯈⊢ 2) F, Hz	> 10 % del RM OL 4) > 10 % 4) del RM	visualizando	visualizando	breve, 2x 3)
Reactivar 1)		V, mA Ω 2), ⯈⊢ 2) F, Hz	< 10 % del RM OL 4) < 10 % 4) del RM	VM retenido	parpadeando	
Anular	breve			borrar		breve
Activar nuevamente	largo breve					

1) Reactivación por quedar debajo del límite inferior de valores de medida
2) También para prueba de continuidad
3) Doble señal acústica al retener el primer valor de medida.
A continuación, sólo se emitirá una doble señal acústica si el último valor retenido difiere del primero en menos del 0,33 % del rango de medida, según la resolución.
4) Excepto: el 10 % con 300 Ω ó 3 nF

Leyenda

RM = rango de medida, VM = valor de medida

Para desactivar la función DATA, pulse otra vez la tecla DATA, accione el selector giratorio o desactive y active consecutivamente el instrumento.

6 Retención de valores mínimos y máximos MIN/MAX, con información de tiempo

Para las pruebas de larga duración, se pueden visualizar los valores mínimos y máximos en los campos de visualización secundarios.

➪ Pulse dos veces la tecla DATA para visualizar los valores MIN y MAX en los campos de visualización secundarios.

Mientras la función MIN/MAX esté activada, queda inoperativa la opción de selección automática de rangos de medida.

➪ Para visualizar el valor MIN y la correspondiente información de tiempo, pulse otra vez la tecla DATA.

➪ Para visualizar el valor MAX y la correspondiente información de tiempo, pulse otra vez la tecla DATA.

Los valores MIN y MAX se borran pulsando para 1 segundo, aproximadamente, la tecla CLEAR, girando el selector giratorio o desactivando y activando consecutivamente el instrumento.

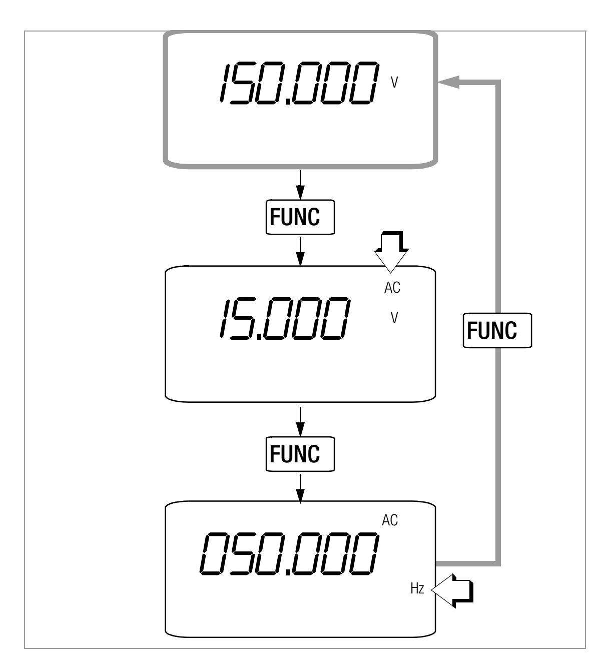
Función MIN/MAX	⇓ DATA	Valores de medida MIN y MAX, con información de tiempo	Reacción del instrumento – Display: Campo de visualización principal	Reacción del instrumento – Display: Campo de visualización secundario	Reacción del instrumento: Señal acústica
1. Retener	2 x breve ↓↓	reteniendo	Valor de medida actual	MIN y MAX	1 x
2. Retener y visualizar	breve ↓	reteniendo		t y MIN	1 x
	breve ↓			t y MAX	1 x
3. Volver a 1	breve ↓	reteniendo	ver 1.	ver 1.	1 x
Anular	1 s, aprox. ↓	borrando	borrando	borrando	2 x



Nota
Para que se puedan estabilizar los valores de medida, no se calcularán otros valores MIN/MAX dentro de 2 … 4 segundos después de cambiar el rango de medida, según la función de medida seleccionada.

150.000 mV
DATA – Valor de medida actual
150.000 mV
1 10.000 dAtA
DATA – Valor de medida actual
MAN
150.000 mV
MIN 1 10.000 (MIN) – (MAX) 180.000 MAX
DATA – Valor de medida actual
MAN
150.000 mV
tMIN 09:20:05 (MIN) 1 10.000 MIN
DATA – Valor de medida actual
MAN
150.000 mV
tMAX 09:20:05 (MAX) 180.000
DATA
MAX
DATA brevemente
CLEAR 1 segundo, aprox.

7 Medida de tensión y frecuencia



7.1 Medida de tensión



¡Atención!
Para las medidas de tensión, no se pueden conectar los cables de medida con la salida de calibración. De lo contrario, puede sufrir daños el instrumento.
El fabricante no asumirá ninguna responsabilidad para los daños que se desprendan de manejo erróneo y secundarios.

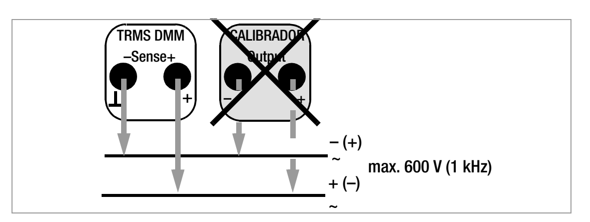
- ➪ Seleccione la función de medida V/Hz con ayuda del selector giratorio.
- ➪ Conecte los cables de medida, tal y como se indica en la figura a continuación. Se recomienda poner la hembrilla de conexión “Sense –“ a una fuente de potencial que corresponda al potencial de tierra.
- ➪ Seleccione el tipo de tensión según el valor de medida pulsando brevemente la tecla FUNC. Cada vez que se pulse esta tecla, se cambia entre DC, AC y Hz, señalizando cada cambio emitiendo una señal acústica. Pulsando la tecla FUNC para unos instantes, se vuelve al menú de inicio. La correspondiente unidad de medida se visualiza en el display. Cada vez que se seleccione la función de medida con ayuda del selector giratorio, se activa la medida de tensión DC.



Nota
En el rango de 600 V se emite una señal acústica a intervalos al rebasar el valor de medida el límite del rango de medida.



¡Atención!
Antes de conectar el multímetro para efectuar una medida de tensión, *asegúrese de que no esté activada ninguna de las funciones de medida de tensión* (mA). El rebasamiento de los valores límite de desconexión de los fusibles pone en peligro la integridad del usuario y del instrumento.



Ajuste a cero en el rango de medida de 300 mV/3 V DC

- ➪ Seleccione el rango de medida de 300 mV/3 V DC.
- ➪ Conecte los cables de medida con instrumento y los extremos libres entre sí.
- ➪ Pulse simultáneamente las teclas FUNC y MAN/AUTO.

El instrumento confirma el ajuste a cero emitiendo una señal acústica y se visualizan en el display los valores “000.000“ (±1 dígito) y el símbolo “ZERO“. El valor de tensión visualizado en el momento de pulsar las teclas sirve de valor de referencia (±30000 dígitos, como máximo) que se resta automáticamente de los siguientes valores de medida.
Si se modifica el rango de medida (tecla MAN), permanece activada la función ZERO (display y memoria).
Se pueden borrar los datos del ajuste a cero

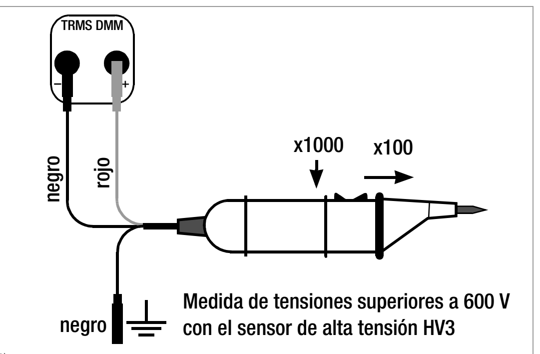
- – pulsando otra vez y simultáneamente para unos instantes las teclas FUNC y MAN/AUTO, confirmando el borrado una doble señal acústica,
- – cambiando la función pulsando FUNC o girando el selector giratorio, o bien
- – desactivando el instrumento.

7.1.1 Sobretensiones transitorias

El multímetro está protegido contra sobretensiones transitorias de hasta 6 kV con una duración de frente/hasta el valor mitad de 1,2/50 µs. Si es de suponer una duración de impulsos prolongada en las medidas en transformadores o motores, por ejemplo, recomendamos utilizar nuestro el adaptador de medida KS30 que ofrece una protección contra sobretensiones transitorias de hasta 6 kV con duración de frente/hasta el valor mitad de 10/1000 µs y una capacidad de carga continua de 1200 V_{eff}. El efecto adicional que proporciona el adaptador KS30 es del –2 %, aprox.

7.1.2 Medidas de tensión en el rango superior a 600 V

Con ayuda de los sensores de alta tensión HV3[1] o HV30[2] de GOSSEN METRAWATT GMBH, por ejemplo, se pueden medir tensiones superiores a 600 V. Para ello, es imprescindible poner a tierra la conexión a masa. Tome las precauciones necesarias.



1) HV3: 3 kV
2) HV30: 30 kV, sólo para tensiones DC

7.2 Medida de frecuencia

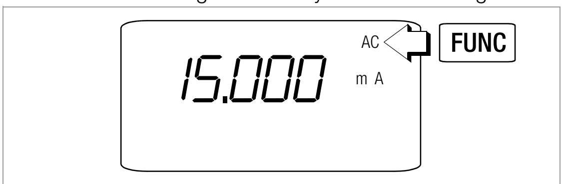
- ⇨ Seleccione la función de medida V/Hz con ayuda del selector giratorio.
- ⇨ Tome el valor de medida, como en la medida de tensión.
- ⇨ Pulsando brevemente la tecla FUNC, se cambia a la función de medida de tensión alterna. Seleccione el rango de medida para la amplitud de tensión.
- ⇨ Pulsando otra vez brevemente la tecla FUNC, se cambia a la función de medida de frecuencia.
  El valor de frecuencia se visualiza en el campo de visualización principal.
  Pulsando la tecla MAN/AUTO, se puede seleccionar posteriormente el rango de medida de frecuencia.
  Para las frecuencias mínimas medibles y las tensiones máximas admisibles, ver capítulo 21.2, Función de multímetro.
- ⇨ Pulsando dos veces la tecla FUNC, se vuelve desde la función de medida de frecuencia a medida de tensión alterna. El instrumento confirma el cambio emitiendo una señal acústica. Queda operativo el último rango de medida de tensión ajustado.

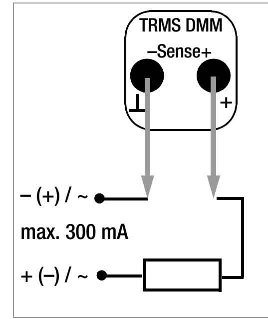


Nota
Las medidas de frecuencia sólo se pueden efectuar en un paso por cero de la señal de medida (acoplamiento AC).

8 Medida de corriente

- ⇨ Primeramente, desconecte la alimentación de tensión del circuito de medida o de la carga y descargue todos los condensadores existentes.
- ⇨ Seleccione el rango mA con ayuda del selector giratorio.



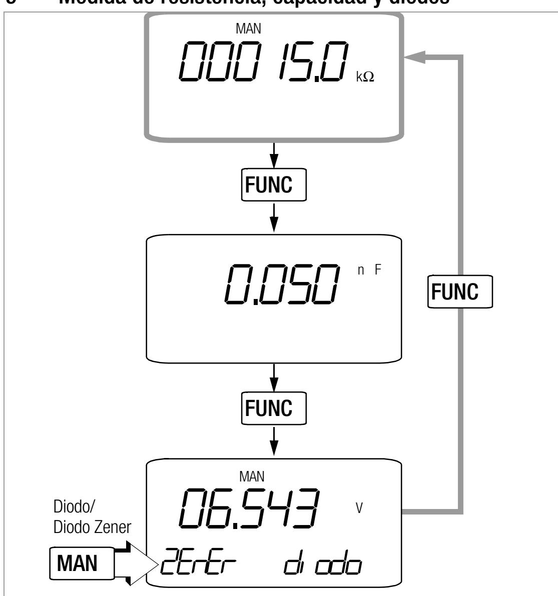


- ⇨ Seleccione el tipo de corriente según el valor de medida pulsando brevemente la tecla FUNC. Cada vez que se pulse esta tecla, se cambia entre corriente DC y AC, confirmando cada cambio una señal acústica. Si se selecciona el tipo de corriente AC, esto se señaliza visualizando AC en el display. Si se selecciona el rango deseado con ayuda del selector giratorio, se activa automáticamente el tipo de corriente DC.
- ⇨ Conecte de forma segura (sin resistencia de paso) el medidor y la carga en serie, tal y como se indica en la figura.

Notas respecto a la medida de corriente:

- En las *instalaciones de alta intensidad*, se puede utilizar el METRA*Hit*®28C siempre y cuando el circuito esté protegido por un *fusible o un interruptor de potencia de hasta 20 A* y la *tensión nominal* no sea superior a 600 V.
- Asegúrese de que el circuito de medida esté mecánicamente estable y de que no se pueda interrumpir por descuido. Configure las secciones de conductores y puntos de conexión de manera que no se sobrecalienten.
- En el rango de medida de 300 mA, se emite una señal acústica a intervalos al rebasar el valor de medida el límite del rango de medida.
- Los rangos de medida de corriente de hasta 300 mA están protegidos contra corrientes de cortocircuito de hasta 25 A por medio de fusibles FF (UR) 1,6 A/1000 V en combinación con diodos de potencia. Con tensión nominal de 600 V AC/DC y carga óhmica, el fusible ofrece una capacidad de desconexión de 10 kA.
- Antes de activar nuevamente el instrumento después de la reacción del fusible, elimine la causa de sobrecarga.
- Para cambiar los fusibles, ver capítulo 22.3, página 39.

9 Medida de resistencia, capacidad y diodos

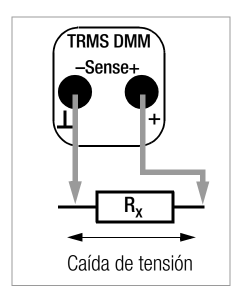


9.1 Medida de resistencia

➪ Asegúrese de que el aparato sometido a prueba esté libre de tensión. Las tensiones ajenas corrompen los resultados de medida.

➪ Posicione el selector giratorio en "Ω_2/F".

➪ Conecte el aparato sometido a prueba, tal y como se indica en la figura de al lado.



Ajuste a cero en los rangos de medida de 300 Ω y 3 kΩ

Para medir pequeñas resistencias en los rangos de 300 Ω y 3 kΩ, se pueden eliminar las resistencias de paso y de los cables de alimentación efectuando un ajuste a cero:

➪ Conecte los cables de medida con el instrumento y los extremos libres entre sí.

➪ Pulse simultáneamente las teclas FUNC y MAN/AUTO.

El instrumento confirma el ajuste a cero emitiendo una señal acústica y se visualizan el valor "000.000 Ω" y el símbolo "ZERO". La resistencia medida en el momento de pulsar las teclas sirve de valor de referencia (20000 dígitos, como máximo) que se resta automáticamente de los siguientes valores de medida. Si se modifica el rango de medida (tecla MAN), permanece activada la función ZERO (display y memoria).

➪ Se pueden borrar los datos del ajuste a cero

– pulsando otra vez y simultáneamente para unos instantes las teclas FUNC y MAN/AUTO, confirmando el borrado una doble señal acústica,
– cambiando la función pulsando FUNC o girando el selector giratorio, o bien
– desactivando el instrumento.

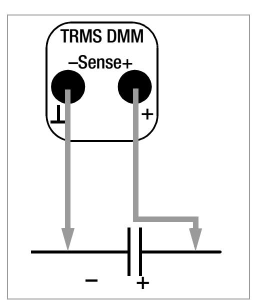
Para la prueba de continuidad, ver capítulo 10.1.

9.2 Medida de capacidad

➪ Asegúrese de que el aparato sometido a prueba esté libre de tensión. Las tensiones ajenas corrompen los resultados de medida.

➪ Posicione el selector giratorio en "Ω_2/F".

➪ Pulsando una vez y brevemente la tecla FUNC, se selecciona la opción de medida de capacidad y se visualiza el valor "F".



➪ Conecte el aparato sometido a prueba (¡descargado!) con las hembrillas "⊥" y "F" con ayuda de los cables de medida.

Nota
Conecte el polo "–" de los condensadores polarizados con la hembrilla "⊥". Las resistencias y segmentos de semiconductores paralelos con el condensador corrompen los resultados de medida.

Ajuste a cero en los rangos de medida de 3 nF y 30 nF

Para medir capacidades bajas en los rangos de 3 nF y 30 nF, se puede eliminar la autocapacidad del medidor y la capacidad de los cables de alimentación efectuando un ajuste a cero:

➪ Conecte los cables de medida con el instrumento, sin que esté conectado el aparato sometido a prueba.

➪ Pulse simultáneamente las teclas FUNC y MAN/AUTO.

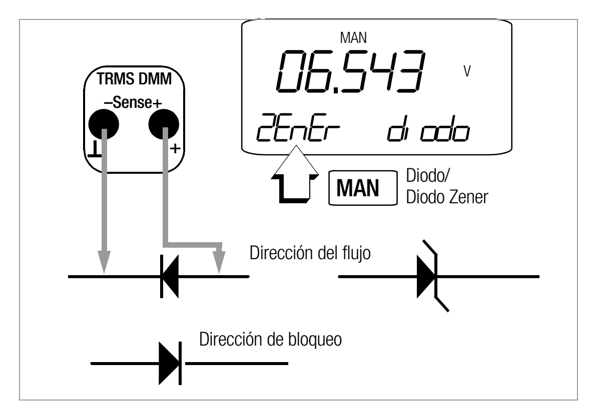
El instrumento confirma el ajuste a cero emitiendo una señal acústica y se visualiza en el display el valor "0.000" y el símbolo "ZERO". La capacidad medida en el momento de pulsar las teclas sirve de valor de referencia (200 dígitos, como máximo) que se resta automáticamente de los siguientes valores de medida.
Si se modifica el rango de medida (tecla MAN), permanece activada la función ZERO (display y memoria).

➪ Se pueden borrar los datos del ajuste a cero

– pulsando otra vez y simultáneamente para unos instantes las teclas FUNC y MAN/AUTO, confirmando el borrado una doble señal acústica,
– cambiando la función pulsando FUNC o girando el selector giratorio, o bien
– desactivando el instrumento.

9.3 Medida de diodos

- ➪ Asegúrese de que el aparato sometido a prueba esté libre de tensión. Las tensiones ajenas corrompen los resultados de medida.
- ➪ Posicione el selector giratorio en “Ω_2/F“.
- ➪ Pulsando dos veces brevemente la tecla FUNC, se seleccione la opción de test de diodos y se visualizan los valores “V“ y “di odE“.
- ➪ Pulsando la tecla MAN/AUTO, se cambia entre las opciones de “medida de diodos“ y “medida de diodos Zener“ (se visualizan una caída de tensión de 15 V, como máximo y el valor “ZEnEr“).
- ➪ Conecte el aparato sometido a prueba, tal y como se indica en la figura a continuación.



Sentido de conducción o cortocircuito

El medidor indica la tensión en estado de conducción en V. Siempre y cuando la caída de tensión no rebase el valor máximo de visualización de 3 V ó 15 V, se pueden medir varios elementos conectados en serie o diodos de referencia.

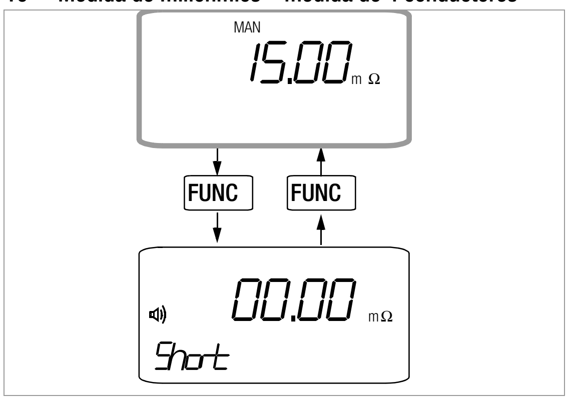
Dirección de bloqueo o interrupción

En caso de rebasamiento, el medidor visualiza el símbolo “.OL“ en las medidas de diodos (Ud > 3,1 V), o bien el símbolo “O.L“ en las medidas de diodos Zener (U_Z > 15 V). Las medidas siempre se efectúan con una intensidad constante de 1 mA, aproximadamente.



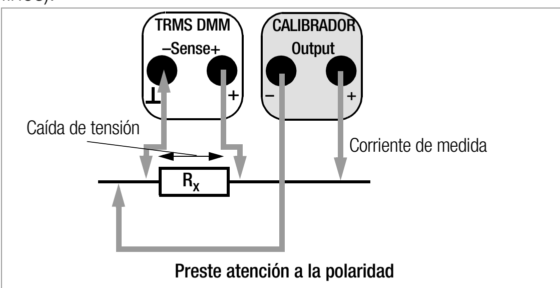
Nota
Las resistencias y segmentos de semiconductores paralelos con el diodo corrompen los resultados de medida.

10 Medida de miliohmios – medida de 4 conductores



- ➪ Asegúrese de que el aparato sometido a prueba esté libre de tensión. Las tensiones ajenas corrompen los resultados de medida.
- ➪ Posicione el selector giratorio en “Ω_4/🔊“.
- ➪ Conecte el aparato sometido a prueba, tal y como se indica en la figura a continuación.

Para la fácil conexión de los aparatos sometidos a prueba, utilice tenazas tipo Kelvin KC2 (hilos normales) o KC3 (hilos finos).



10.1 Prueba de continuidad durante la medida de resistencia

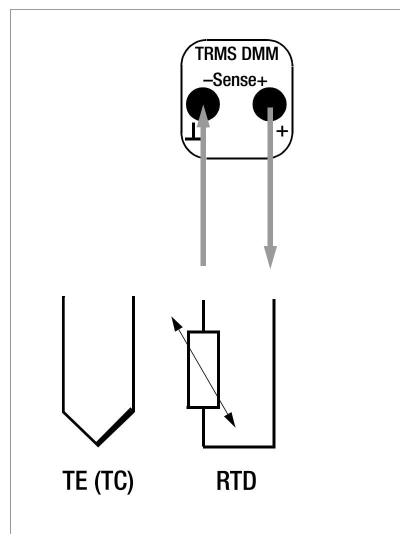
Con la función “señal acústica 🔊“ activada, y sólo en el rango de medida de 0 ... 310 Ω (visualizando 3¾ decimales), el instrumento emite una señal acústica permanente en el rango de 0 ... 10 Ω, aproximadamente.
El medidor señaliza rebasamiento “OL“ para Rd > 310 Ω.

Activar/desactivar la prueba de continuidad (señal acústica)

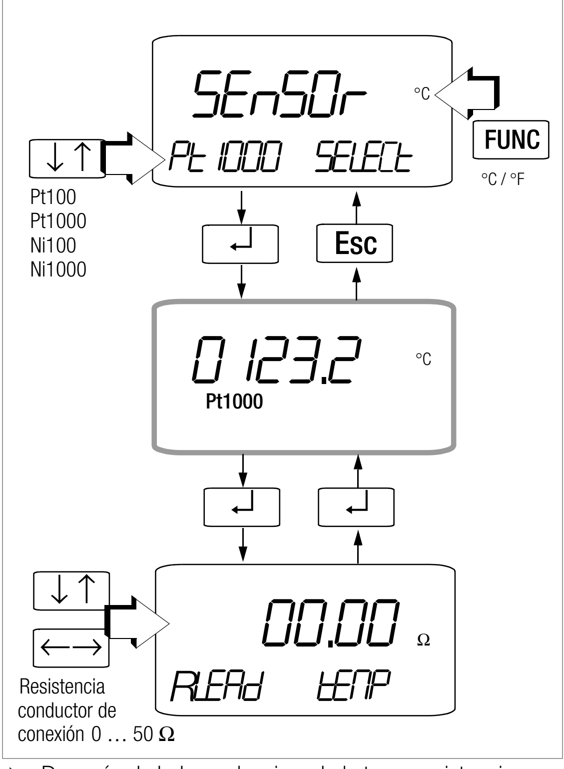
- ➪ Posicione el selector giratorio en “Ω_4/🔊“.
- ➪ Pulse brevemente la tecla FUNC. El instrumento confirma la activación con una señal acústica y se visualiza el símbolo 🔊 y “Short“.
- ➪ Conecte los cables de medida con el aparato sometido a prueba.
- ➪ Pulse otra vez la tecla FUNC para desactivar la prueba de continuidad.

11 Medida de temperatura

- Posicione el selector giratorio en "°C". Pulsando Esc, se abre el menú de opciones para seleccionar la unidad y el sensor de temperatura y se visualizan los símbolos "SEnSOr" y "SELECt".
- Pulsando la tecla FUNC, se cambia entre las unidades de temperatura "°C" y "°F".
- Seleccione el tipo de sensor (RTD o TC) pulsando una de las teclas ↓↑. Si se selecciona un termopar, aparece también el valor TC en el display.
- Conecte el sensor con las dos hembrillas, ver figura abajo.

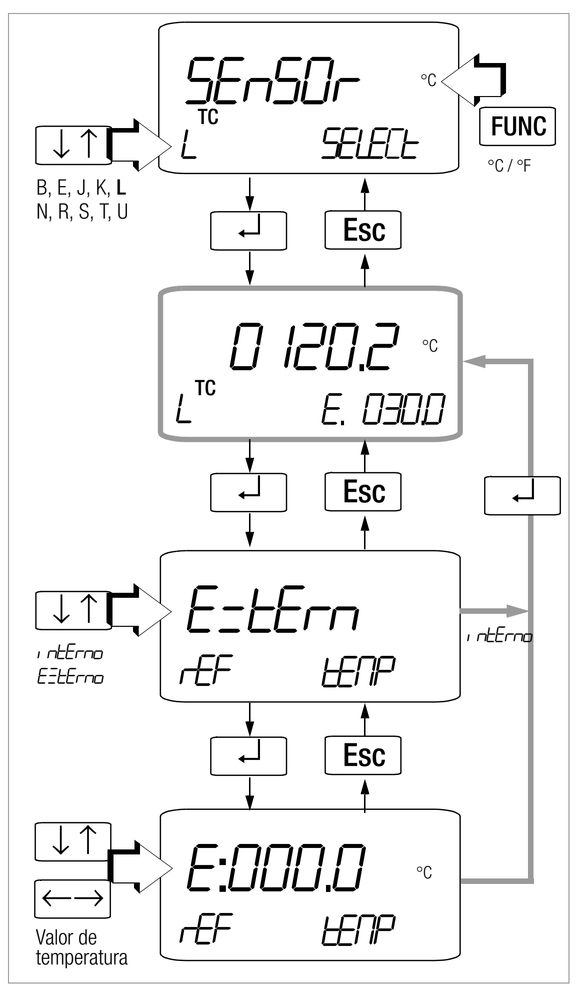


11.1 Medida de temperatura con Pt100, Pt1000, Ni100 o Ni1000



- Después de haber seleccionado la termoresistencia, pulse la tecla ↵ para cambiar al modo de visualización de valores de medida.
- Pulsando otra vez la tecla ↵, se abre el menú de ajuste de la resistencia del conductor de conexión y se visualizan los símbolos "RLEAd" y "tEMP".
- Pulse una de las teclas ← → para seleccionar la década, es decir, la posición de la cifra que desea modificar. Pulse una de las teclas ↓ ↑ para modificar esta cifra.
- Una vez especificada por completo la resistencia del conductor de conexión, o bien pulsando ↵, se sale de este menú para volver al modo de visualización de valores de medida. La resistencia del conductor de conexión permanece guardada en la memoria. El valor por defecto es de 0,1 Ω, se pueden especificar valores en un rango de entrada de 0 a 50 Ω.

11.2 Medida de temperatura con termopar y extremos libres



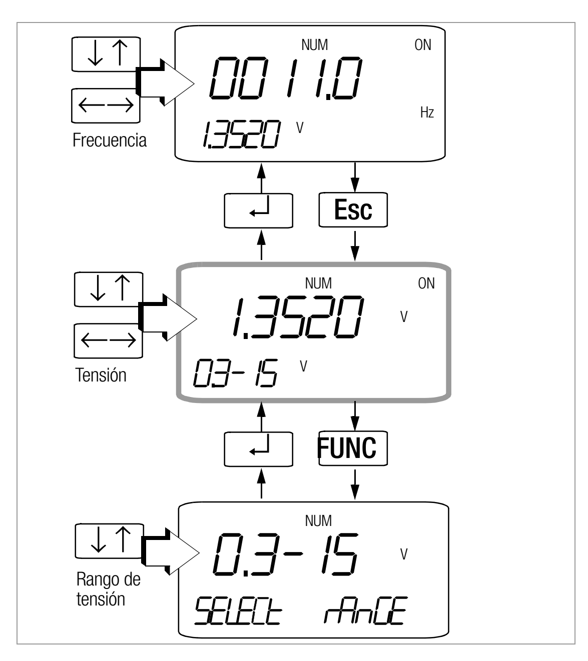
Opcionalmente, se puede medir la temperatura de referencia por medio de los extremos libres internos, o bien se puede especificar un valor de temperatura externa.

- Después de haber seleccionado un termopar (menú SEnSor SELEct, tecla MAN) se activa el modo de visualización de valores de medida pulsando la tecla ↵. En el campo inferior derecho, se visualizan los valores “I“ para interno y “E“ para extremos libres externos, así como la correspondiente temperatura.
- Para seleccionar una de las opciones extremos libres externos o internos, pulse en este modo la tecla ↵. En este menú de opciones, cambie entre las opciones externo (E:tErn) e interno (intErn) pulsando una de las teclas ↓↑.
- Pulsa la tecla ↵ para salir del menú guardando el ajuste efectuado. Para salir del menú sin guardar los cambios, pulse brevemente la tecla Esc. En ambos casos, se vuelve al modo de visualización de valores de medida.
- Siempre y cuando se encuentre en el menú “Extern“, pulse la tecla ↵ para abrir el menú de ajuste de la temperatura externa de referencia. El display visualiza los valores “E:tErn“ y “tEMP“. Pulse una de las teclas ← → para seleccionar la década, es decir, la posición de la cifra que desea modificar. Pulse una de las teclas ↓↑ para modificar esta cifra.
- Una vez especificada por completo la temperatura de referencia, o bien pulsando ↵, se sale de este menú para volver al modo de visualización de valores de medida.


Nota
La temperatura de referencia interna (temperatura de extremos libres internos) se mide con ayuda de un sensor de temperatura en la proximidad de las hembrillas de entrada. Debido al calentamiento interno, será ligeramente superior a la temperatura ambiente.

12 Transmisor de tensión, generador de frecuencia o impulsos

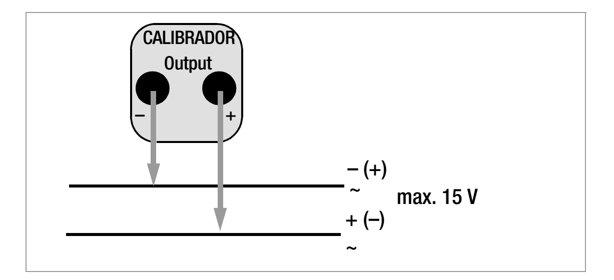
Entre las funciones de transmisión/generación figuran: tensión continua V DC, frecuencia f, resistencia Ω, temperatura °C (para termoresistencias o termopares) y corriente mA DC.



12.1 Transmisor de tensión

Se pueden simular tensiones en los siguientes rangos: 0 … ±300 mV, 0 … 3 V, 0 … 10 V y 0 … 15 V.
La resistencia del circuito conectado no debe ser inferior a 1 kΩ.

- ➪ Conecte el aparato sometido a prueba con ayuda de los cables de medida, tal y como se indica en la figura a continuación.



- ➪ Seleccione la función calibrador V/Hz con ayuda del selector giratorio.
- ➪ Pulse la tecla FUNC, siempre y cuando desee modificar el rango de transmisión de tensión ajustado. Pulsando una de las teclas ↓ ↑, se modifica el valor deseado.
- ➪ Ajustar el valor de transmisión:
  Pulse una de las teclas ← → para seleccionar la década, es decir, la posición de la cifra que desea modificar. Pulse una de las teclas ↓ ↑ para modificar esta cifra.

12.2 Generador de frecuencia o impulsos (impulso rectangular positivo)

Para el generador de frecuencia se pueden ajustar los valores de tensión y frecuencia independientemente el uno del otro. La señal de salida muestra una característica rectangular. La resistencia del circuito conectado no debe ser inferior a 1 kΩ.

- ➪ Seleccione la función calibrador V/Hz con ayuda del selector giratorio.
- ➪ Ajustar la amplitud de tensión (0 … 15 V):
  Pulse la tecla Esc para abrir el menú “Ajustar amplitud de tensión“.
  Pulse una de las teclas ← → para seleccionar la década, es decir, la posición de la cifra que desea modificar. Pulse una de las teclas ↓ ↑ para modificar esta cifra.
- ➪ Para abrir el menú “Generador de frecuencia“, pulse la tecla ↵ hasta que se visualice la unidad Hz.
- ➪ Ajustar el valor de frecuencia (1 … 1000 Hz):
  Pulse una de las teclas ← → para seleccionar la década, es decir, la posición de la cifra que desea modificar. Pulse una de las teclas ↓ ↑ para modificar esta cifra.

Las frecuencias superiores a 29 Hz sólo se pueden ajustar dentro de una trama limitada.



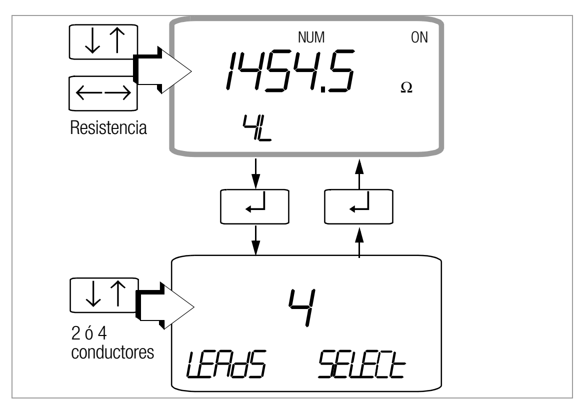
Nota
Se pueden emitir los mensajes de error:
“Hı Curr“ (High current – alcanzado el límite de sobrecarga) para $I_{max.}$ = 18 mA; “Out OL“ y 3 señales acústicas (Out Of Limit – rebasamiento del valor límite) para I > 40 mA, se desconecta el transmisor/generador.



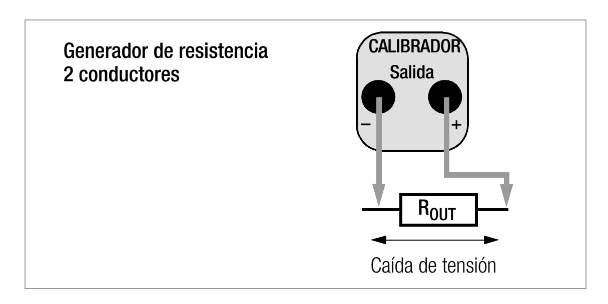
¡Atención!
No se puede aplicar tensión ajena en las hembrillas de calibración.
Las tensiones ajenas pueden dañar el instrumento y poner en peligro la integridad del usuario por cortocircuito.

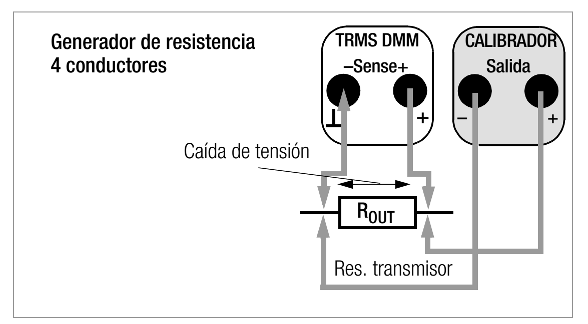
13 Generador de resistencia – simulación [Ω]

Con ayuda de una conexión de 2 ó 4 conductores, el generador de resistencia permite simular resistencias para los siguientes rangos:
2 conductores, de 5 … 2000 Ω y
4 conductores, de 0 … 2000 Ω.



➪ Conecte el aparato sometido a prueba con ayuda de los cables de medida, tal y como se indica en la figura a continuación.





➪ Seleccione la función calibrador Ω con ayuda del selector giratorio.

➪ Ajustar el valor de generación:
Pulse una de las teclas ← → para seleccionar la década, es decir, la posición de la cifra que desea modificar. Pulse una de las teclas ↓ ↑ para modificar esta cifra.

➪ Por defecto, está ajustado la conexión de 2 conductores. Para abrir el menú de selección de conexión de 2 ó 4 conductores, pulse la tecla ↵. Para seleccionar la conexión deseada, pulse una de las teclas ↓ ↑.

➪ Pulsa la tecla ↵ para salir del menú guardando la polaridad de conexiones fijada. Para salir del menú sin guardar los cambios, pulse brevemente la tecla Esc. En ambos casos, se vuelve al modo de visualización de valores de medida.



Nota
Se pueden emitir los mensajes de error:
"Hi Curr" (High current – intensidad excesiva) para I > 6 mA, y "LoCurr" (Low current – intensidad baja) para I < 40 µA, lo que equivale a hembrillas libres.



¡Atención!
No se puede aplicar tensión ajena en las hembrillas de calibración.
Las tensiones ajenas pueden dañar el instrumento y poner en peligro la integridad del usuario por cortocircuito.

14 Transmisor de temperatura – simulación de temperatura [°C]

Con ayuda del transmisor de temperatura, se pueden simular termopares TC con temperatura externa de extremos libres definida, o bien sensores de temperaturas de resistencia RTD.

- ➪ Seleccione la función calibrador °C con ayuda del selector giratorio.
- ➪ Conecte el aparato sometido a prueba con ayuda de los cables de medida, tal y como se indica en la figura de al lado.
- ➪ Pulsando la tecla FUNC, se cambia entre las unidades de temperatura “°C“ y “°F“.

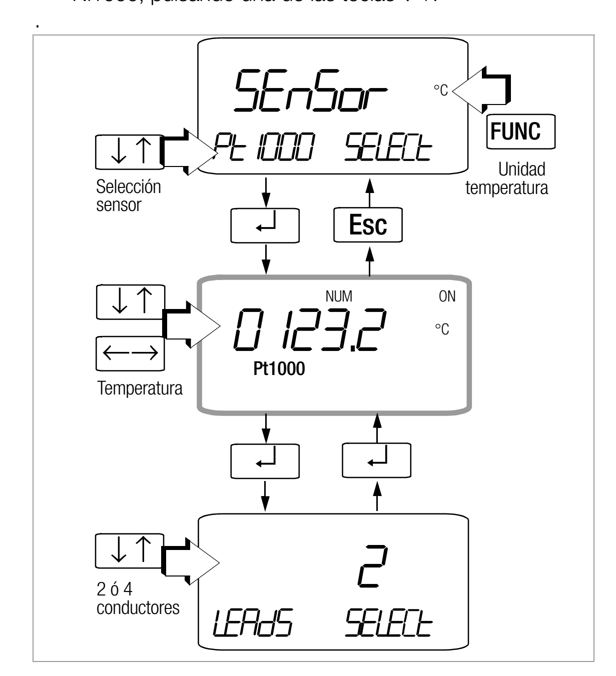


14.1 Simulación de temperatura para sensores de temperaturas de resistencia (conexión de 2 ó 4 conductores)

Los sensores de temperaturas de resistencia se simulan por medio de valores de resistencia.

- ➪ Para simular un sensor de temperaturas de resistencia, seleccione uno de los tipos Pt100, Pt1000, Ni100 o Ni1000, pulsando una de las teclas ↓ ↑.

.



14.2 Simulación de temperatura para termopares

Los termopares se simulan por medio de una tensión. Se puede compensar el efecto de temperatura interna o externa.

- ➪ Para simular un termopar, seleccione uno de los tipos B, E, J, K, L, N, R, S, T o U, pulsando una de las teclas ↓ ↑.
- ➪ Para especificar la temperatura de referencia externa, pulse la tecla ↵. Aparece parpadeando la posición de entrada más a la izquierda. Pulsando una de las teclas ↓ ↑, se especifica el valor deseado. Confirme la selección pulsando la tecla ↵. El cursor se desplaza a la siguiente posición.
- ➪ Confirmando la última posición a la derecha con ↵, o bien pulsando la tecla FUNC, se vuelve al menú de inicio.

Descripción de la función, campos de aplicación

Se pueden seleccionar y simular 10 diferentes tipos de termopares, dentro de los rangos de temperatura especificados según IEC/DIN. El usuario puede recurrir al valor de temperatura de los extremos libres medida internamente, o bien introducir la temperatura de los extremos libres en un rango de –30 a +40 °C.

Importantes notas respecto a la temperatura de referencia

La temperatura de referencia interna se mide continuamente con ayuda de un sensor de temperatura interno que está conectado térmicamente con la hembrilla “ ⊥ “.

Por regla general, en los aparatos sometidos a prueba con entrada de medida para termopares, se mide la temperatura de referencia en el punto de conexión para termopares.

Los resultados de las dos medidas pueden diferir entre sí, teniendo en cuenta esta falta el sistema a la hora de simular el termopar. Para compensar, en cierta medida, esta falta, existen las siguientes opciones disponibles:

- Establezca la conexión entre el aparato sometido a prueba y las hembrillas de calibración introduciendo un cable de compensación para el termopar que se desea simular.
- Mida la temperatura en la conexión para el aparato sometido a prueba del termopar con ayuda de un termómetro de gran precisión e introduzca el valor obtenido como temperatura de referencia externa en el calibrador. Establezca la conexión entre el calibrador y el aparato sometido a prueba con ayuda de cables de cobre.

La introducción del valor de temperatura de referencia externa también es oportuno siempre y cuando se efectúe la medida de temperatura en el aparato sometido a prueba por medio de extremos libres termoestabilizados (extremo del cable de compensación del termopar).



¡Atención!
No se puede aplicar tensión ajena en las hembrillas de calibración.
Las tensiones ajenas pueden dañar el instrumento y poner en peligro la integridad del usuario por cortocircuito.

SEnSOr °C TC L SELECt

FUNC °C / °F

B, E, J, K, **L**
N, R, S, T, U

Esc

NUM ON
L:0 120.2 °C
TC 2L E. 030.0

Esc

4
LEAdS SELECt

Medida de
2 ó 4
conductores

E=tErn
rEF tEMP

intErno
E=tErno

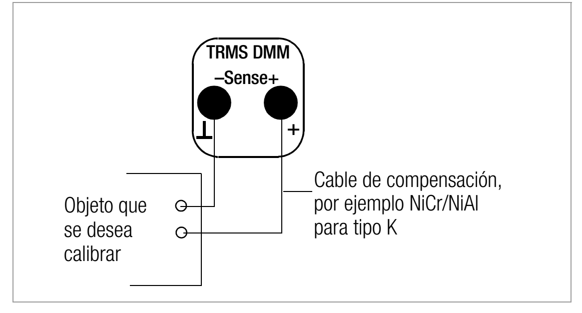
intErno

Esc

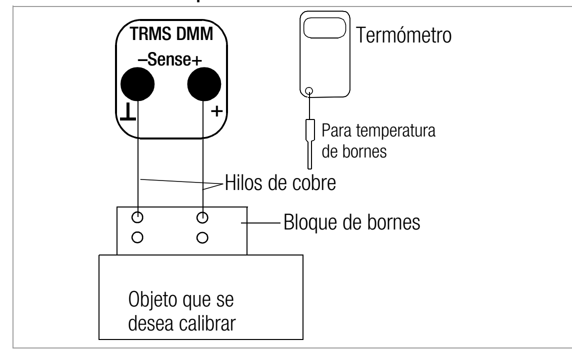
E:000.0 °C
rEF tEMP

Temperatura

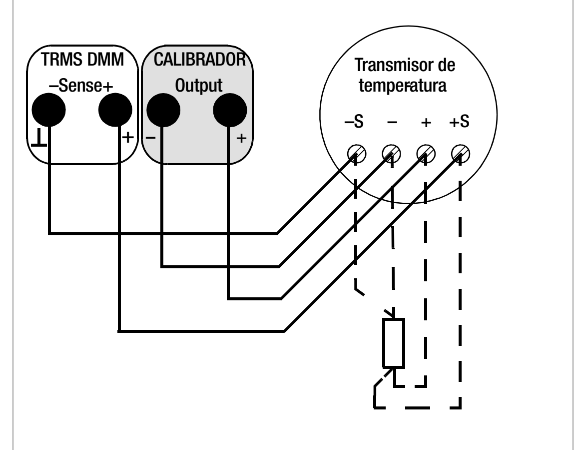
Simulación de temperatura con cable de compensación (temperatura de referencia interna)



Introducción de la temperatura de referencia externa



Conexión y simulación de un sensor de temperatura de 4 conductores

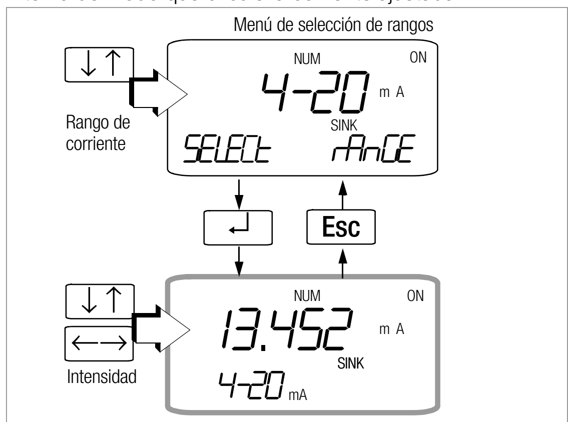


15 Fuente y sumidero de corriente

- ➪ Establezca la conexión entre el objeto que se desea calibrar y el calibrador con ayuda de los cables de medida.
- ➪ Seleccione la función calibrador/sumidero de corriente mA (⊖◄) o fuente de corriente mA (⊖►) con ayuda del selector giratorio.
- ➪ Pulse la tecla Esc hasta que se abra el menú de selección de rangos.
- ➪ Seleccione el rango de transmisión deseado, 0 … 20 mA, 4 … 20 mA, o bien 0 … 24 mA, pulsando una de las teclas ↓ ↑.
- ➪ Pulse la tecla ↵ para volver al menú de inicio.
- ➪ Ajustar el valor de transmisión:
  Pulse una de las teclas ← → para seleccionar la década, es decir, la posición de la cifra que desea modificar. Pulse una de las teclas ↓ ↑ para modificar esta cifra. El símbolo ON señaliza que la fuente de corriente está operativa.

15.1 Sumidero de corriente – simulación de un transmisor de dos conductores ⊖◄

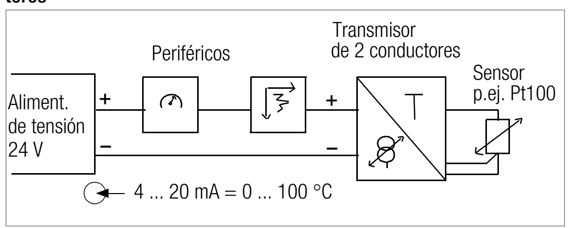
En este modo, se puede simular un sumidero de corriente (0 … 24 mA) o la carga de un lazo de corriente. Para ello, el calibrador regula la intensidad que pasa por las hembrillas de calibración suministrada por una alimentación de tensión externa, independientemente de la tensión continua aplicada en las hembrillas (4 … 27 V). El calibrador varía la resistencia interna de modo que circule la corriente ajustada.





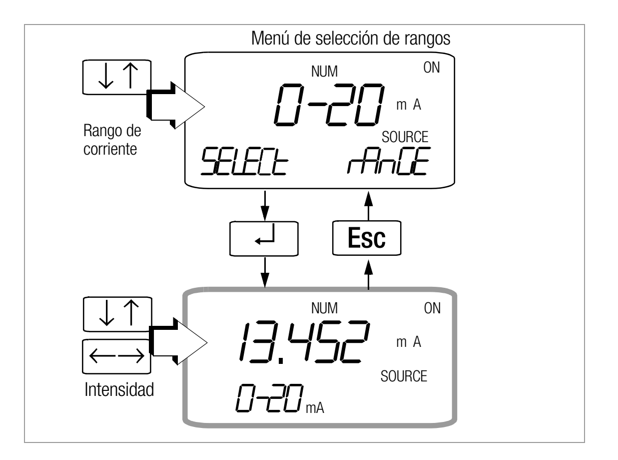
Nota
Se guarda en memoria el último rango de transmisión.
En el modo de “sumidero de corriente“, la tensión aplicada en las hembrillas de calibración no debe ser superior a 27 V. De lo contrario, se provoca la sobrecarga térmica y la reacción del fusible. A partir de un valor de U < 3 V, se visualiza el símbolo LoUoLt.

Ejemplo de un circuito de medida para transmisores de dos conductores



15.2 Fuente de corriente ⊖►

Para simular una fuente de corriente, se utiliza la alimentación de tensión interna.





Nota
Siendo R_{ext} > 700 Ω, se visualiza el símbolo “Hı burd“ (High burd – alta carga).



¡Atención!
No se puede aplicar tensión ajena en las hembrillas de calibración.
Las tensiones ajenas pueden dañar el instrumento y poner en peligro la integridad del usuario por cortocircuito.

16 Modo dual (calibrar y medir simultáneamente)

En el “Modo dual“, se pueden activar todas las funciones de transmisión y simultáneamente medir la señal de salida de transmisión (U o I).



¡Atención!
Es imprescindible aislar galvánicamente el aparato sometido a prueba del transmisor. El fusible interno protege el calibrador contra intensidades excesivas. No obstante, ha de cambiarse en caso de haber reaccionado por parte de nuestro servicio de reparación y repuestos. Además, es necesario ajustar nuevamente el calibrador.

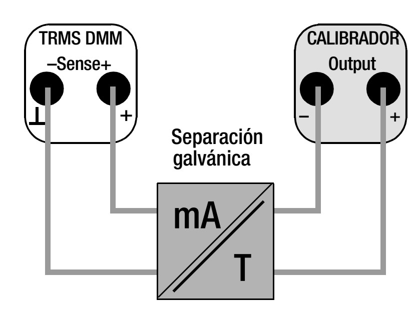
Sin conexión externa, no es necesario la separación galvánica para la transmisión de tensión y la medida en el modo dual. Para, por ejemplo, medir la salida de tensión, sólo es necesario conectar entre sí las hembrillas Calibrator+ y Sense+, ya que las hembrillas Calibrator– y Sense– están conectados entre sí internamente.

Activar el modo dual

- ➩ Seleccione la función de medida: V o mA
- ➩ Mantenga pulsada la FUNC y seleccione una función de transmisión con ayuda del selector giratorio de funciones.
- ➩ Ajuste el valor de transmisión pulsando una de las teclas ⇧ y ⇩ en el campo de visualización principal.

Los correspondientes valores de medida se visualizan en el campo de visualización secundario izquierdo.

- ➩ Pulse la tecla FUNC o gire el selector giratorio para desactivar la función “Modo dual“.



17 Medir y transmitir de forma porcentual

Aparte de la visualización de valores de medida absolutos, en los rangos de medida más utilizados (30 V DC o 30 mA DC) se puede efectuar medidas porcentuales. Para ello, se especifica el rango de medida deseado con los valores de inicio y final.
Adicionalmente, es posible la salida de valores porcentuales.

Medir de forma porcentual (medida de corriente y tensión)

- ➩ Seleccione la función de medida y el rango de 30 V DC o 30 mA DC con ayuda del selector giratorio y la tecla MAN/AUTO.
- ➩ Pulse simultáneamente las teclas FUNC y MAN.
- ➩ Pulse una de las teclas ⇧ o ⇩ para ajustar el valor 0% (valor de inicio) y confirme pulsando la tecla ON/OFF.
- ➩ Pulse una de las teclas ⇧ o ⇩ para ajustar el valor 100% (valor final) y confirme pulsando la tecla ON/OFF.
- ➩ Con ello, está ajustado un rango de medida del 0% al 100%. El display visualiza la unidad V o mA, acompañada por el carácter %.
- ➩ Pulse la tecla FUNC o gire el selector giratorio para desactivar la función “medir de forma porcentual“.

Transmitir de forma porcentual (sólo fuentes de corriente, excepto modo dual)

- ➩ Seleccione la función de transmisión y el rango de salida (Isink/Isource = 4 … 20 mA) con ayuda de selector giratorio y la tecla MAN/AUTO.
- ➩ Pulse simultáneamente las teclas FUNC y MAN.
- ➩ Pulse una de las teclas ⇧ o ⇩ para ajustar el valor 0% (inicio de rango) y confirme pulsando la tecla ON/OFF.
- ➩ Pulse una de las teclas ⇧ o ⇩ para ajustar el valor 100% (fin de rango) y confirme pulsando la tecla ON/OFF.
- ➩ Con ello, está ajustado un rango de salida del 0% al 100%. El display visualiza la unidad V o mA, acompañada por el carácter %.
- ➩ Pulse la tecla FUNC o gire el selector giratorio para desactivar la función “transmitir de forma porcentual“.

Medir y transmitir de forma porcentual en modo dual

Se pueden ajustar las siguientes combinaciones de funciones de medida (U y I) transmisión:

- Medir de forma absoluta – transmitir de forma porcentual
- Medir de forma porcentual – transmitir de forma absoluta
- Medir de forma porcentual – transmitir de forma porcentual

Para el ajuste de los rangos de medida o transmisión para medir y transmitir de forma porcentual, ver las descripciones anteriores.
Tenga en cuenta que se ha de ajustar primeramente la función de medida, y en segundo lugar la función de transmisión.

18 Funciones de intervalo y rampa y procedimientos

Para simular las condiciones de sensores en las entradas de transformadores, transmisores o amplificadores separadores, se pueden generar dos tipos de secuencias nominales, a saber:
secuencias de intervalos (ver capítulo 18.1), o bien
secuencias de rampas (ver capítulo 18.2).

Aparte de las estas secuencias, se puede generar cualquier procedimiento deseado (de 99 escalones, como máximo) con ayuda del software METRAwin®90 (accesorio) y un PC.

Para ello, especifique los siguientes parámetros:
función de medida, rango de medida, límites de tolerancia, valores límite absolutos y valores nominales y esperados. Se puede cargar un máximo de 10 procedimientos al calibrador. En el lugar de medida, se seleccionan los procedimientos según sus correspondientes denominaciones para activarlas. Los valores de medida guardados en los diferentes procedimientos pueden ser consultados posteriormente con ayuda de un PC conectado.

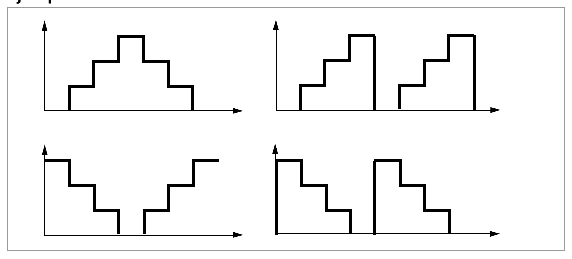
18.1 Secuencias de intervalos – función INT

Esta función clasifica los rangos de salida según escalones de intervalo ascendentes y descendentes, pudiédose especificar el número de escalones de intervalo y su duración. Esta función, en particular, es útil a la hora de calibrar registradores o indicadores analógicos un sólo operario.

Parámetros de entrada de las secuencias de intervalos:

- Como unidades de salida, se pueden ajustar todas las funciones de transmisión/generación, excepto Hz.
- Dentro del rango total, se pueden definir rangos individuales por unidad de salida, especificando los correspondientes valores inferiores (StArt) y superiores (End).
- Por cada intervalo, se pueden especificar entre 1 … 99,9 escalones. El instrumento ofrece la opción de especificar también valores decimales, lo que es sumamente útil a la hora de conectar indicadores analógicos o registradores sin valor final de escala normalizado.
- Se puede seleccionar un tiempo de intervalo por escalón (t1) desde 1 segundo hasta 60 minutos.
- Las secuencias se ejecutan manual o automáticamente.
- El paso al escalón siguiente se puede iniciar manualmente (Auto = no) pulsando una de las teclas ⇧ o ⇩, o bien automáticamente (Aut = yes) con el tiempo/escalón seleccionable.

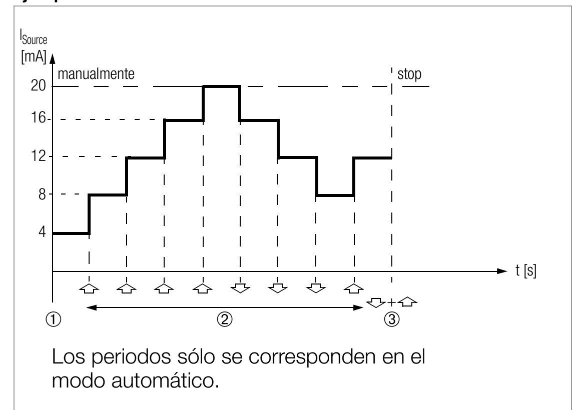
Ejemplos de secuencias de intervalos



Secuencia manual de intervalo

Una vez ajustados todos los parámetros para el modo de salida “Secuencia manual de intervalo“ (Int, Auto = no), según la guía de menús en la página 23, se pueden iniciar los escalones pulsando las teclas ⇧ o ⇩.
Para el efecto tecla/señal de salida, ver el siguiente ejemplo.

Ejemplo de una secuencia de intervalo controlada manualmente



Los periodos sólo se corresponden en el modo automático.

Leyenda

1 La secuencia se inicia pulsando ↵, visualizando el símbolo Int StArt, ver guía de menús, página 22.

2 Para detener la secuencia, pulse una de las teclas ⇧ **o** ⇩. Continúe en la misma dirección la secuencia pulsando otra vez la misma tecla.

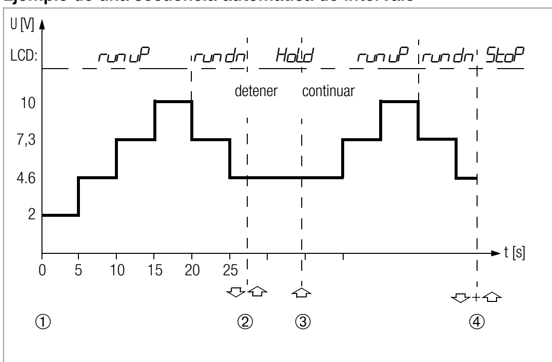
3 Pare la secuencia de intervalo pulsando simultáneamente las teclas ⇧ **y** ⇩ (el instrumento confirma el fin de secuencia emitiendo dos señales acústicas).

Secuencia automática de intervalo

La ejecución automática de una secuencia programada es oportuno siempre y cuando se realicen la conexión con el circuito de señales y la lectura de los valores en los periféricos sometidos a prueba en diferentes lugares.

Una vez introducidos todos los parámetros para el modo de salida “Secuencia automática de intervalo“ (*Int*, *Auto* = *YES*), según la guía de menús en la página 23, se puede iniciar, detener y continuar la secuencia en cualquier momento.

Ejemplo de una secuencia automática de intervalo



Parámetros de intervalo: valor de salida: U (rango 0 … 15 V), *StArt* = 2 V, *End* = 10 V, número de escalones de intervalo steps = 3, t1 = 5 s, auto = Yes (sí, para secuencia automática)

Leyenda:

1 Inicie la secuencia pulsando ↵, visualizando el símbolo *Int StArt*, ver guía de menús página 22.

2 Para detener la secuencia, pulse una de las teclas ⇧ **o** ⇩. El tiempo de intervalo transcurrido se guarda como valor t_x.

3 Para continuar la secuencia, pulse la tecla ⇧, siendo el tiempo restante de ejecución $t_y = t1 - t_x$.

4 Pare la secuencia de intervalo pulsando simultáneamente las teclas ⇧ **y** ⇩ (el instrumento confirma el fin de secuencia emitiendo dos señales acústicas).

Guía de menús para iniciar y parar secuencias de intervalos

↓ + ↑ 2x

↓↑

Int
rEAdy

↵ Esc

Int
SEt StArt

↓↑
dEbEPArPAdEAr
start

Iniciar secuencia ↵

INT ON
05.000 mA
SOURCE
0-20 mA run dn

↓↑

↓ **1x**: detener secuencia: símbolo *HoLd* (hold)
2x: continuar secuencia: símbolo *run dn* (run down)

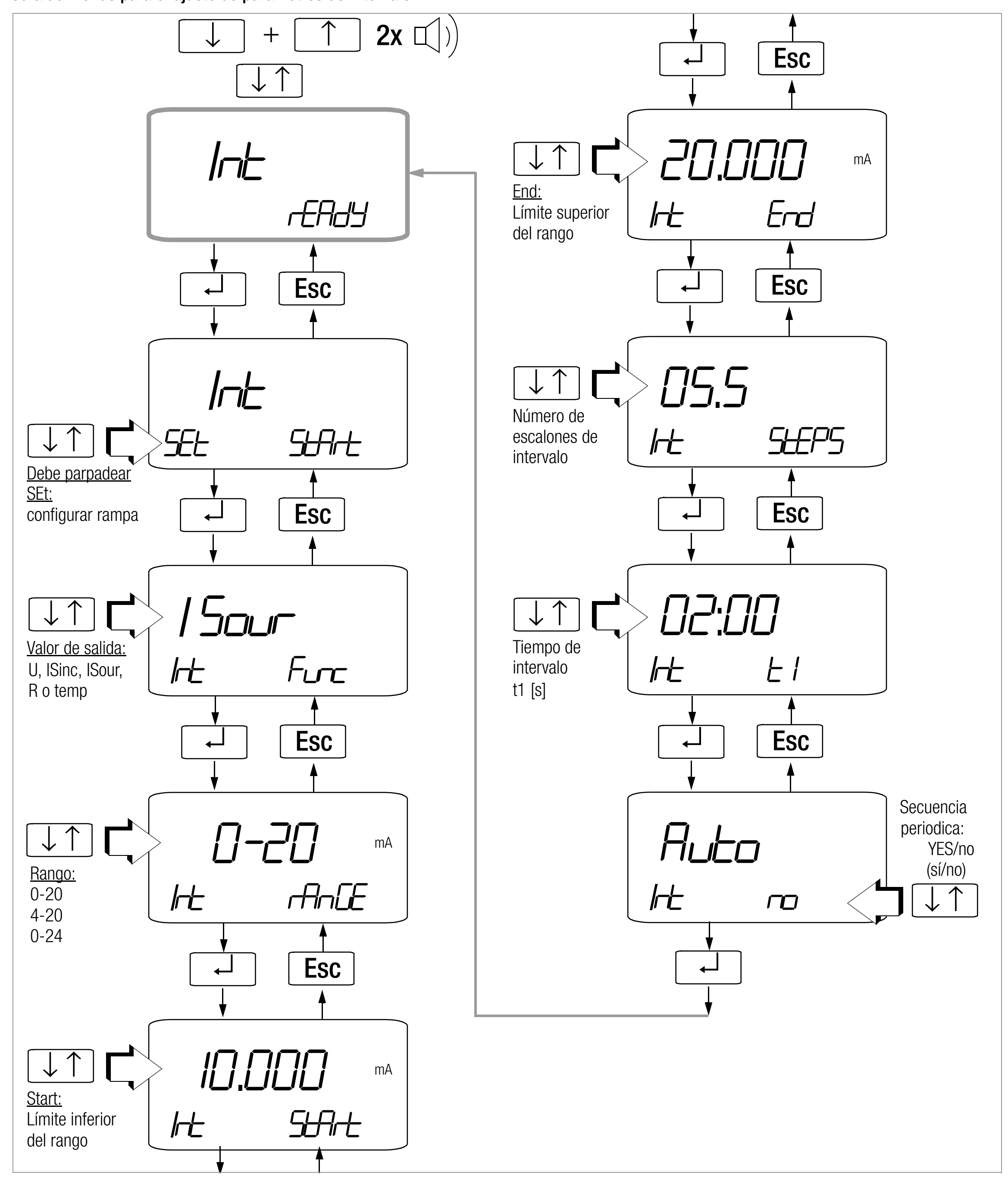
↑ **1x**: detener secuencia: símbolo *HoLd* (hold)
2x: continuar secuencia: símbolo *run UP* (run up)

↓ + ↑ 2x Fin de la secuencia de intervalo

Int
StoP

Esc durante la secuencia en curso (run o hold): volver a la función de medida o calibrador
Esc en estado de stop: continuar la secuencia

Guía de menús para el ajuste de parámetros de intervalo



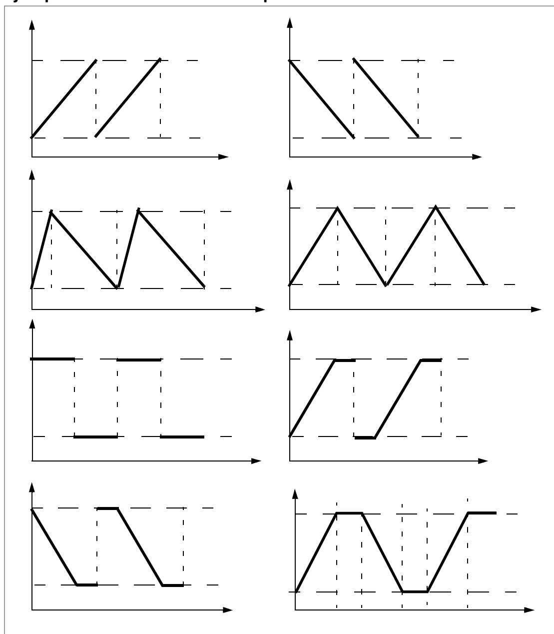
18.2 Salida en forma de rampa periodica – función RAMP

Las señales en forma de rampas permiten controlar el comportamiento dinámico de tiempo de aparatos sometidos a prueba o circuitos enteros de medida, por ejemplo, el comportamiento de un circuito de regulación con valor nominal definido por medio de una entrada analógica de valores nominales del regulador. En este modo de salida, el instrumento se encarga de las tareas de hardware y software en instalaciones de pruebas continuas con secuencias de tiempo cíclicas.

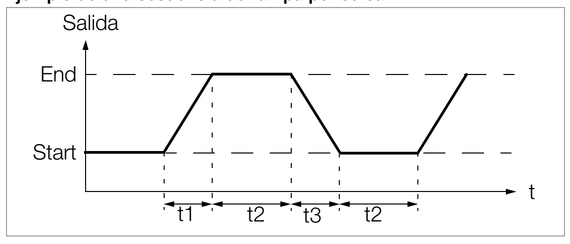
Parámetros de entrada para las siguientes rampas:

- Se pueden especificar las siguientes unidades de salida: tensión U, sumidero de corriente I Sink, fuente de corriente I Source, resistencia R o temperatura temp.
- Con excepción de las señales normalizadas 0 … 10 V y 0/4 … 20 mA (rango fijo), dentro del rango total, se pueden definir rangos individuales por unidad de salida, especificando los correspondientes valores inferiores (StArt) y superiores (End).
- Tiempo de rampa ascendente t1 y descendente t3, entre 0 segundos … 60 minutos, respectivamente
- Tiempo de espera t2 en los límites del rango, entre 0 segundos … 60 minutos
- Se pueden especificar 2 secuencias de rampas:
  – secuencias singulares: t1, t2, t3
  – secuencias periodicas: t1, t2, t3, t2, t1, t2, t3, …

Ejemplos de secuencias de rampas



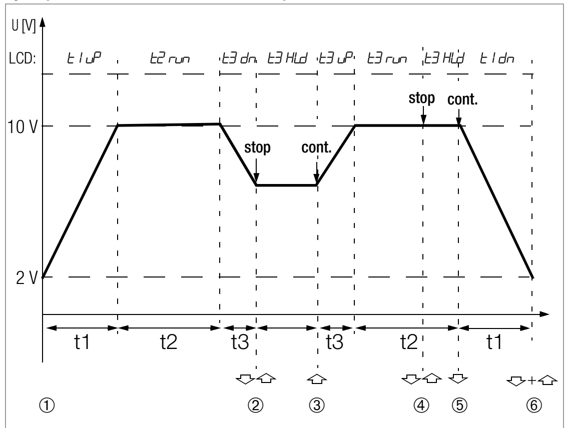
Ejemplo de una secuencia de rampa periodica



Secuencia de rampa controlada manualmente

Una vez introducidos todos los parámetros según la guía de menús en la página 25, se pueden iniciar rampas ascendentes o descendentes pulsando una de las tecla ⇧ **0** ⇩.
Para el efecto tecla/señal de salida, ver el siguiente ejemplo.

Ejemplo de una secuencia de rampa controlada manualmente



Parámetros de rampa: valor de salida: U (rango 0 … 15 V), StArt = 2 V, End = 10 V, t1 = 5 s, t2 = 8 s, t3 = 5 s, repeat = Yes (sí, para rampas periodicas)

Leyenda

1 Inicie la secuencia pulsando ↵, visualizando el símbolo rAMP StArt, ver guía de menús página 26.

2 Pulse una de las teclas ⇧ **0** ⇩. para detener la rampa descendente dentro del tiempo de rampa descendente t3.

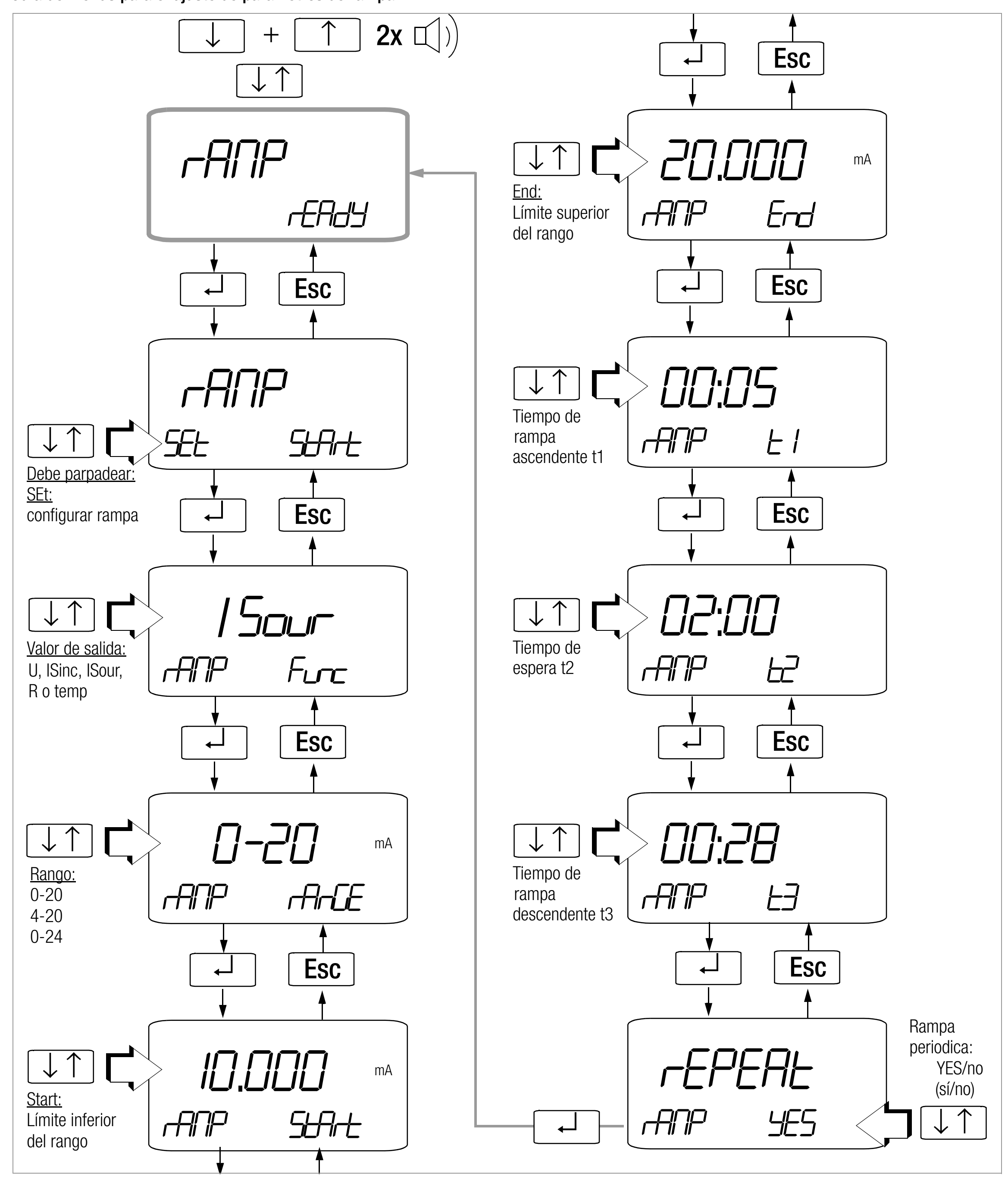
3 Pulse la tecla ⇧ para iniciar la rampa ascendente dentro del tiempo de rampa ascendente restante t3.

4 Detenga la secuencia de rampa pulsando una de las teclas ⇧ o ⇩

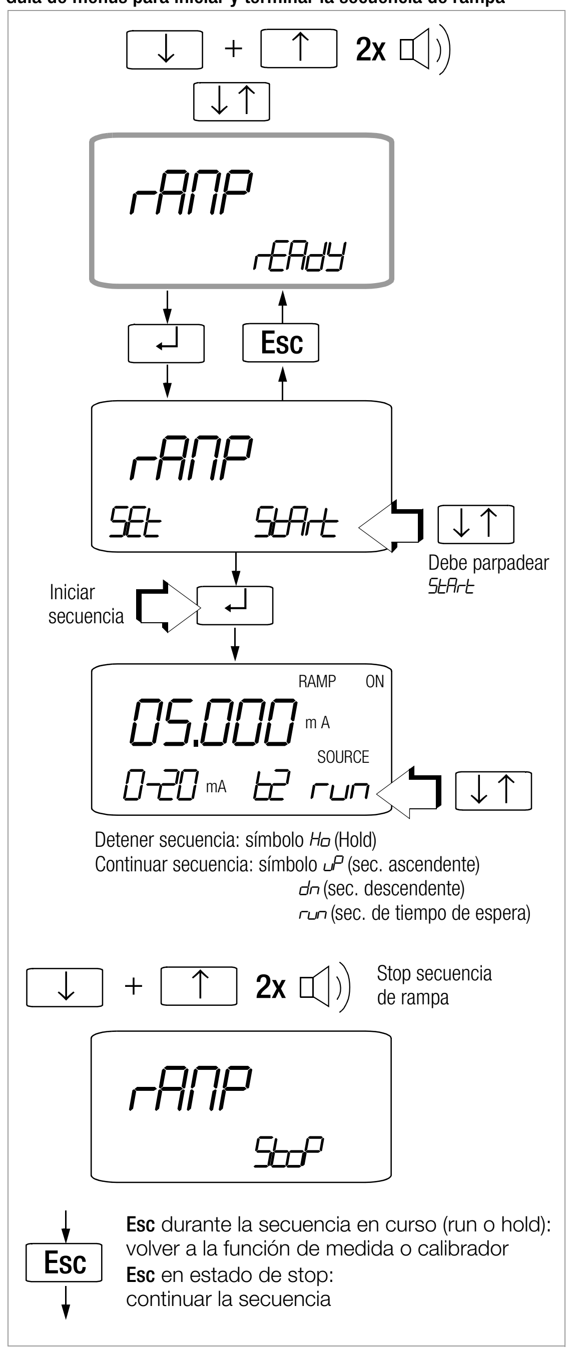
5 Inicie la rampa descendente pulsando la tecla ⇩, queda anulado el tiempo de espera t2 restante.

6 Pare la secuencia de intervalo pulsando simultáneamente las teclas ⇧ **y** ⇩ (el instrumento confirma el fin de secuencia emitiendo dos señales acústicas).

Guía de menús para el ajuste de parámetros de rampa



Guía de menús para iniciar y terminar la secuencia de rampa



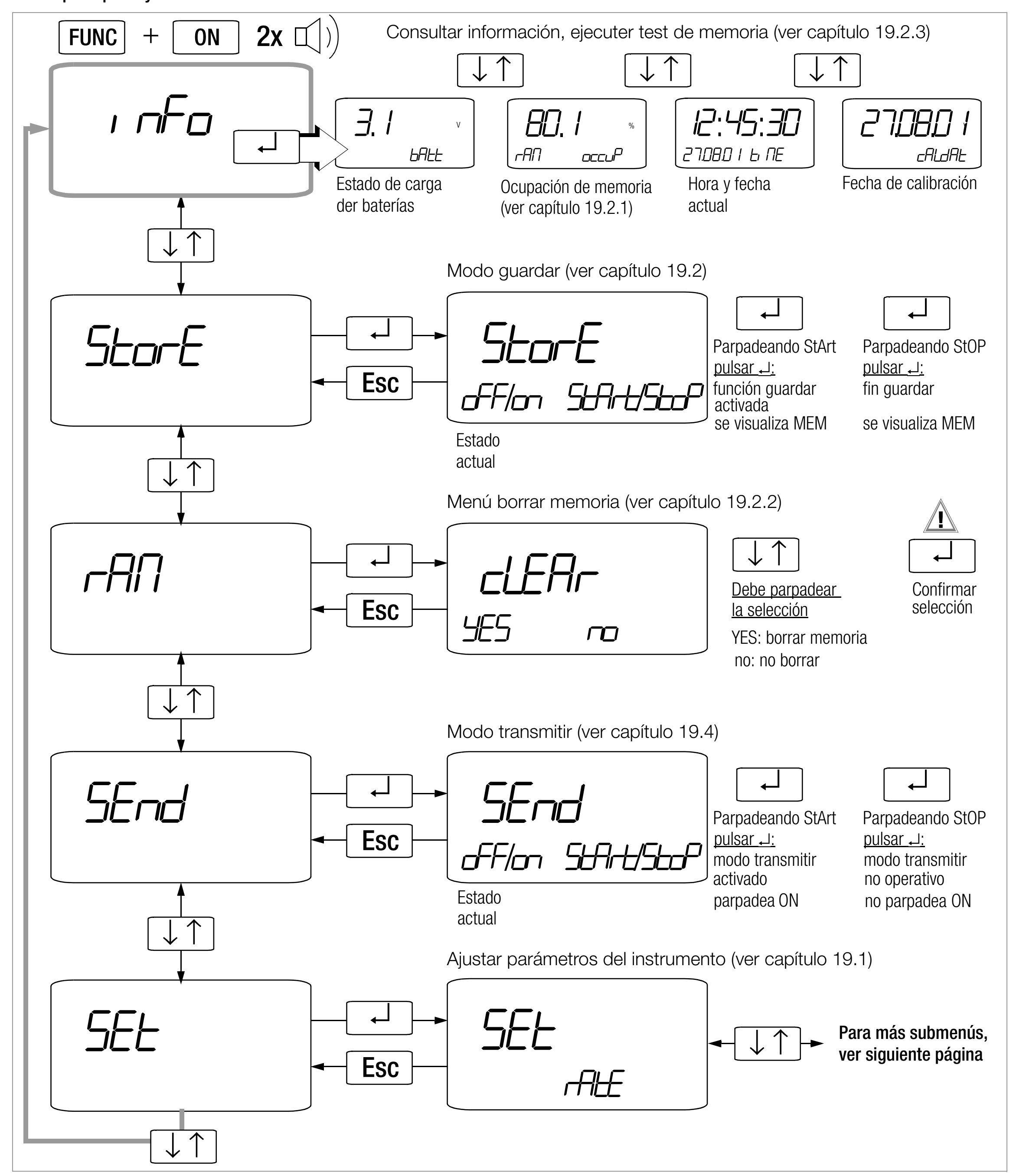
19 Guía del usuario – desde el menú de inicio InFO hasta los parámetros de servicio y medida

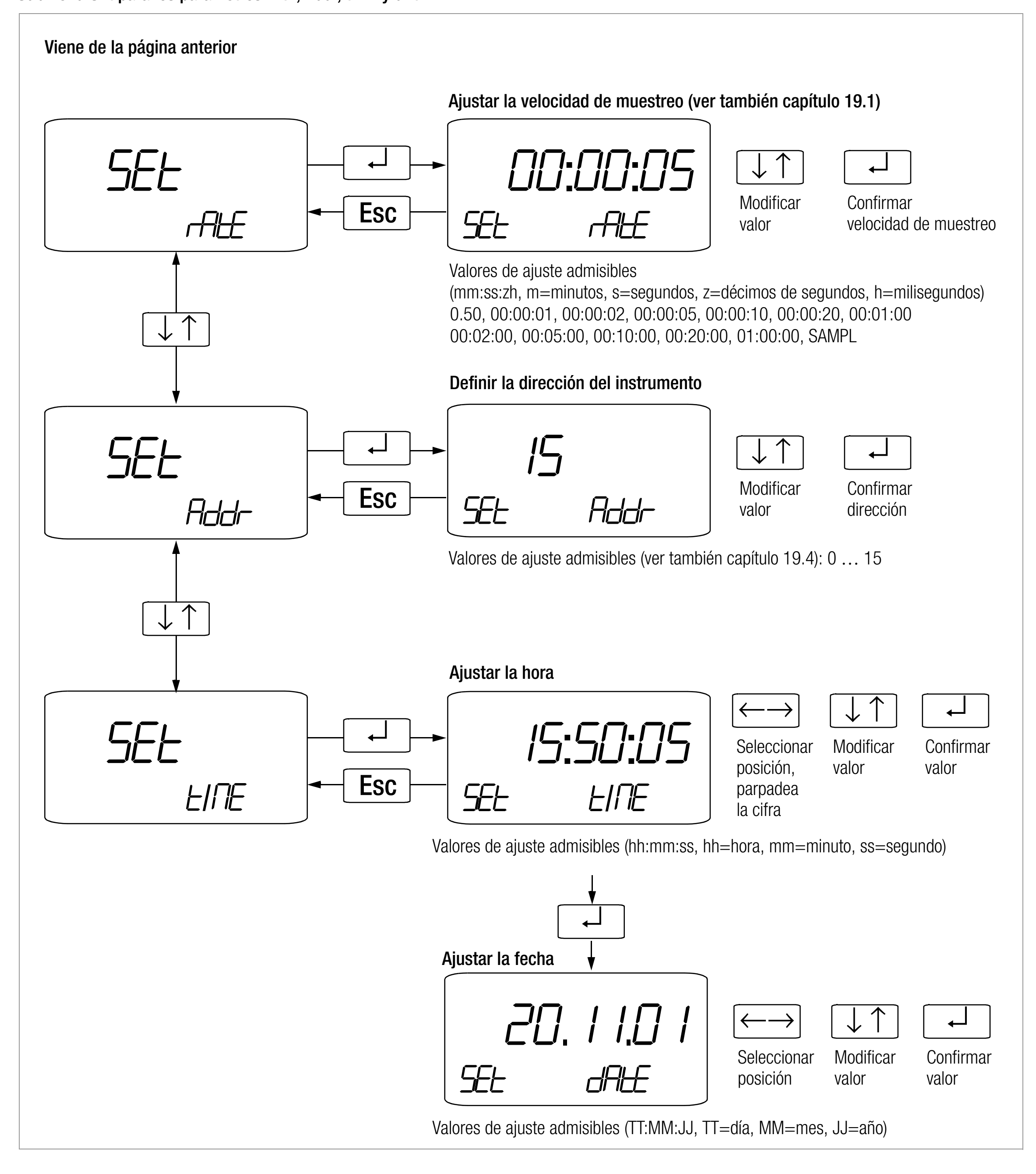
La guía del usuario se activa por medio del menú de inicio InFo. Permite consultar informaciones, activar la memoria y consultar el estado de ocupación de la misma, activar la interfaz, así como ajustar los parámetros del instrumento.

- ➪ Abra el menú de inicio InFo pulsando simultáneamente las teclas FUNC y ON del instrumento activado hasta que el display visualice el símbolo "InFo".
- ➪ Desde el menú principal "InFo", se abren consecutivamente los menús principales "StorE", "rAM", "SEnd", "SEt" y de nuevo "InFo", cada vez que se pulse las teclas ↓↑.
- ➪ Desde el menú principal seleccionado, se pueden abrir los correspondientes submenús pulsando ↵.
- ➪ Seleccione el parámetro deseado pulsando varias veces las teclas ↓↑.
- ➪ Confirme las modificaciones de los parámetros en los submenús pulsando la tecla ↵.
- ➪ Una vez seleccionado (teclas ←→) y modificado (teclas ↓↑) el valor (cifra) deseado, pulse la tecla ↵ para ir al siguiente valor que desea modificar. Finalmente, pulse ↵ para cambiar al siguiente submenú o volver al menú principal.
- ➪ Para activar el modo de medida, pulse reiteradamente la tecla ESC hasta que se abra la ventana de visualización de valores de medida.
- ➪ Para desconectar el multímetro, pulse reiteradamente la tecla ON/OFF hasta que se apague el display.

En las siguientes páginas, se encuentra un resumen de la estructura de menús.

Menús principales y secundarios





Viene de la página anterior
Ajustar la velocidad de muestreo (ver también capítulo 19.1)
SEt
rAtE
Esc
00:00:05
SEt rAtE
Modificar valor
Confirmar velocidad de muestreo
Valores de ajuste admisibles
(mm:ss:zh, m=minutos, s=segundos, z=décimos de segundos, h=milisegundos)
0.50, 00:00:01, 00:00:02, 00:00:05, 00:00:10, 00:00:20, 00:01:00
00:02:00, 00:05:00, 00:10:00, 00:20:00, 01:00:00, SAMPL
Definir la dirección del instrumento
SEt
Addr
Esc
15
SEt Addr
Modificar valor
Confirmar dirección
Valores de ajuste admisibles (ver también capítulo 19.4): 0 … 15
Ajustar la hora
SEt
tIME
Esc
15:50:05
SEt tIME
Seleccionar posición, parpadea la cifra
Modificar valor
Confirmar valor
Valores de ajuste admisibles (hh:mm:ss, hh=hora, mm=minuto, ss=segundo)
Ajustar la fecha
20.11.01
SEt dAtE
Seleccionar posición
Modificar valor
Confirmar valor
Valores de ajuste admisibles (TT:MM:JJ, TT=día, MM=mes, JJ=año)

19.1 Parámetro de medida velocidad de muestreo *rAtE*

Por medio de la velocidad de muestreo se especifica el intervalo de tiempo que transcurrirá antes de transmitir el valor de medida en cuestión a la interfaz o la memoria de valores de medida.
Para los límites de velocidad de muestreo de los distintos valores de medida, ver la siguiente tabla.

Unidad de medida	Velocidad de muestreo
V ⎓, A ⎓,	0.5 s
V ~, A ~, ⯈⊢ 🕪)	0.5 s
Ω, Ω 🕪), °C (Pt100, Pt1000)	0.5 s
Hz	1 s
°C (J, K)	2 s
F	0.5 ... 5 s

SAMPLE

Siempre y cuando se seleccione la opción "SAMPL" (incidencia) para la frecuencia de almacenamiento (menú "rAtE"), se guarda en memoria un valor de medida cada vez que se active el modo guardar pulsando simultáneamente las teclas FUNC y DATA.
Los datos guardados en memoria sólo pueden ser consultados con ayuda del software METRAwin®90.

19.2 Guardar en memoria valores de medida

El instrumento ofrece una memoria de valores de medida (128 kB) sincronizada por medio de un reloj de cuarzo, en la que, por término medio, se guardan 3000 valores de medida (como mínimo, 2000, y como máximo, 4000).
Los datos se guardan en la memoria intermedia, o bien se transmiten directamente al PC. El sistema registra los valores de medida en tiempo real, según el ajuste del reloj interno.
Los valores de medida se guardan por bloques de datos, según las diferentes funciones de medida.
Se pueden guardar en memoria valores e informaciones de tiempo absolutos, pero no valores relativos, valores Δ ni valores relativos de tiempo.
Los datos guardados en memoria sólo pueden ser consultados con ayuda de un PC, un adaptador IR (BD232) y el software de evaluación METRAwin®10 o METRAwin®90.

Medidas de preparación para el modo guardar

- ➩ Primeramente, seleccione la función de medida deseada y un rango de medida adecuado.
- ➩ Antes de proceder a efectuar pruebas de larga duración, compruebe el estado de carga de las baterías, ver capítulo 22.1, página 38.
  Dado el caso, conecte el adaptador de red.



Nota
Antes de activar el modo guardar, ajuste la **velocidad de muestreo**. No se puede modificar el parámetro de velocidad de muestreo guardando o transmitiendo datos.

Iniciar el modo guardar

- ➩ Cambie al menú de inicio InFo, ver capítulo 19, página 26.
- ➩ Seleccione el menú principal StorE, pulsando una de las teclas ↓↑.
- ➩ Confirme pulsando ↵, aparece parpadeando el símbolo StArt.
- ➩ Pulsando de nuevo la tecla ↵, se abre el menú para la introducción del nombre de archivo (6 caracteres alfanuméricos, como máximo). Seleccione el carácter deseado pulsando una de las teclas ↓↑. Pulse ↵, para ir a la siguiente posición de entrada.
- ➩ Pulse ↵ para confirmar el último carácter introducido. Se acepta el nombre de archivo, se activa el modo guardar y se visualiza el símbolo MEM.
- ➩ Pulse la tecla ESC para cambiar a la función de medida.

Modo de funcionamiento SAMPLE

Siempre y cuando se seleccione la opción "SAMPL" para la frecuencia de almacenamiento (ver capítulo 19.1), se pueden guardar en memoria valores de medida cada vez que se pulse simultáneamente las teclas FUNC y DATA.



Nota
La selección de otra función de medida por medio del selector giratorio o pulsando la tecla **FUNC** no tendrá ningún efecto sobre el modo guardar.
Si la velocidad de muestreo es superior a 20 s, se apaga el display para no cargar innecesariamente las baterías.

Salir del modo guardar

- ➩ Cambie al menú de inicio InFo, ver capítulo 19, página 26.
- ➩ Seleccione el menú principal StorE, pulsando una de las teclas ↓↑.
- ➩ Confirme pulsando ↵, aparece parpadeando el símbolo StoP.
- ➩ Pulse la tecla ↵. Se desactiva el modo guardar y desaparece el símbolo MEM.
- ➩ Pulse la tecla **ESC** para volver a la función de medida.
- ➩ También se sale correctamente del modo guardar al desactivar el instrumento.

19.2.1 rAM OCCUP – Consultar la información de ocupación de memoria

El menú "i nFo" ofrece la opción de consultar la información de ocupación de memoria. El porcentaje actual de ocupación se visualiza en el campo de visualización principal (de 001% a 100%.

19.2.2 rAM_{CLEAr} – Borrar el contenido de la memoria



¡Atención!
Ejecutando esta función, se borran todos los valores de medida existentes.

19.2.3 $tESt_{rAM}$ – Test de memoria principal



¡Atención!
Ejecutando esta función, se borran todos los valores de medida existentes. No ejecute nunca el test de memoria en el modo guardar.

Durante el test de memoria (visualizando el display el mensaje "buSY"), no se pueden activar otras funciones del instrumento. El test de memoria consumirá 1 minuto, aproximadamente, escribiendo en este periodo dos ejemplos de pruebas en la memoria que a continuación se extraen de nuevo por lectura. De aprobar el test de memoria, se visualiza el mensaje "Good ".

Significado de mensajes:

buSY	Test de memoria en curso
Good	Test de memoria aprobada
Error	Esquema de test erróneo

El mensaje Error posiblemente indica una falta de hardware. En tal caso, entregue el instrumento al servicio de reparación y repuestos de GOSSEN METRAWATT GMBH (ver capítulo 24).

19.3 Ajustes por defecto (activar valores por defecto)

Se pueden deshacer las modificaciones efectuadas y volver a activar el ajuste por defecto. Ello puede ser oportuno

- después de faltas de software o hardware o
- si es de suponer que el calibrador no funcione correctamente

➩ Mantenga pulsadas las teclas FUNC, MAN y DATA simultáneamente y active el instrumento pulsando ON.

19.4 Modo de transmisión vía interfaz RS232

El calibrador ofrece una interfaz infrarroja bidireccional para transmitir los datos de medida y calibración a un PC conectado. Los valores se transmiten ópticamente con luz infrarroja por la carcasa a un adaptador de interfaz (accesorio) conectado con el instrumento. La interfaz RS232 del adaptador permite establecer la conexión con el PC con ayuda de un cable de interfaz.
Adicionalmente, se pueden transmitir comandos y parámetros desde el PC al instrumento, a saber:

- ajustar y extraer por lectura los parámetros de medida y calibración,
- seleccionar las funciones y los rangos de medida calibración,
- iniciar la medida/calibración,
- extraer por lectura los valores de medida y
- programar procedimientos específicos del cliente.

Activar la interfaz

La interfaz para el modo de transmisión se activa manualmente, tal y como se describe a continuación. En este modo, el instrumento transmite continuamente los datos de medida al PC por medio del adaptador de interfaz conectado.
La interfaz para el modo de recepción se activa automáticamente desde el PC (el instrumento recibe datos desde el PC).

Iniciar el modo de transmisión por medio de las funciones de menú

InFO ↓ SEnd ↵ StArt ↵

Para señalizar el funcionamiento de interfaz, aparece parpadeando el símbolo ⚠ en el display.

Activación y desactivación automática en el modo de transmisión

Si la velocidad de muestreo es superior a 20 s, se apaga el display entre dos secuencias de muestreo para no cargar innecesariamente las baterías. Excepto: funcionamiento continuo. En caso de producirse una incidencia, el display se reactiva automáticamente.

Ajustar los parámetros de interfaces

Addr – Dirección

Si se conectan varios instrumentos con el PC por medio de adaptadores de interfaz, es imprescindible asignar a cada uno de los mismos una dirección individual. Asigne al primer instrumento la dirección 1, al segundo la dirección 2, etc. Si se conecta sólo un multímetro, debe asignarle una dirección entre 1 y 14.
Por medio de la dirección 15, el instrumento siempre emite respuesta. Por lo tanto, no se asigna durante el direccionamiento.

20 Accesorios

Los **adaptadores de interfaz BD232** (sin memoria) permiten controlar a distancia el instrumento y transmitir los datos de medida de seis multímetros, como máximo, a un PC (con METRAwin®10, en modo online).

Software METRAwin®10 o METRAwin®90

Cada uno de estos paquetes de software incluye una versión del programa compatible con WINDOWS 95, 98, ME y NT.

Para poder utilizar el software METRAwin®10 o METRAwin®90 han de cumplirse los siguientes requisitos:

Hardware: se requiere

- un PC compatible con WINDOWS o IBM con CPU Pentium y 32 MB de memoria RAM
- un monitor VGA
- un disco duro de 20 MB de memoria disponible, como mínimo
- una disquetera de 3,5", para disquetes de una capacidad de 1,4 MB
- un ratón compatible con MICROSOFT
- si desea imprimir datos, una impresora compatible con WINDOWS
- 1 interfaz serial COM1 o COM2

Software: se requiere

- MS WINDOWS 95, 98, ME o NT.

21 Datos técnicos

21.1 Función calibrador

Función calibrador	Rango de transmisión	Resolución 30 000 dígitos (4¾ díg.)	Carga máxima	Error intrínseco	Sobre-carga
Transmisor de tensión continua				±(% del v.m. + mV)	I_{max}
V	0…±300 mV	0,01 mV	700 Ω	0,05 + 0,02	18 mA
	0 … 3 V	0,1 mV	1000 Ω	0,05 + 0,2	
	0 … 10 V	1 mV	1000 Ω	0,05 + 2	
	0 … 15 V	1 mV	1000 Ω	0,05 + 2	
Resistencia de salida 3,5 Ω					
Generador de impulsos/frecuencia Razón impulso-intervalo: un 50 % de la amplitud: 10 mV… 15 V				±(% del v.m. + Hz)	I_{max}
Hz	1 Hz …1 kHz	0,1 …8 Hz[1)]	1000 Ω	0,05 + 0,2	18 mA
Fuente de corriente				±(% del v.m. + µA)	U_{max}
mA	4 … 20 mA	1 µA	700 Ω	0,05 + 2	18 V
	0 … 20 mA				
	0 … 24 mA				
Sumidero de corriente				±(% del v.m. + µA)	U_{max}
mA	4 … 20 mA	1 µA		0,05 + 2	30 V
	0 … 20 mA				
	0 … 24 mA				
V_{in}: 4 … 27 V, I_{in}: 0 … 24 mA, $P_{in} = V_{in} \times I_{in} < 0{,}6$ W					
Generador de resistencia Ω_2 y Ω_4			Corriente sensor [mA]	±(% del v.m. + Ω)	U_{max}/ I_{max}
Ω	5…2000 Ω_2	0,1 Ω	0,05...0,1..5...6	0,05 + 0,2	18 V/ 18 mA
	0…2000 Ω_4				
Corriente máxima de cortocircuito: 6 mA					

1) Las frecuencias superiores a 29 Hz sólo se pueden ajustar dentro de una trama limitada.

☞ **Nota**
Respete la tensión máxima externa que se puede aplicar en la salida de calibración para sumidero de corriente: U_{ext} 0 … 30 V.

Simulador de sensores de temperatura (resolución 0,1 K)

	Tipo de sensor	Rango de transmisión/ °C	Rango de transmisión/°F	Error intrínseco*	Sobre-carga
°C / °F	**Termoresistencia según IEC 751**			±(% del v.a.+K)	U_{max}/ I_{max}
	Pt100	−180 …+850	−292…+1562	0,1 + 0,5	18 V/ 18 mA
	Pt1000	−180 …+300	−292 …+572	0,1 + 0,2	
	Termoresistencia según DIN 43760			±(% del v.a.+K)	U_{max}/ I_{max}
	Ni100	−60 …+180	−76 …+356	0,1 + 0,5	18 V/ 18 mA
	Ni1000	−60 …+180	−76 …+356	0,1 + 0,2	
	Corriente de sensor RTD 0,05 ... 0,1 ... 5 ... 6 mA				
	Termopares según DIN o IEC 584-1			±(% del v.a.+ K) **	I_{max}
	K (NiCr/Ni)	−250…+1250	−418…+2282	0,1 + 0,5	18 mA
	J (Fe/CuNi)	−200…+1200	−328…+2192		
	T (Cu/CuNi)	−250…+400	−418…+ 752		
	B (Pt30Rh/Pt6Rh)	+500...+1800	+122…+3272		
	E (NiCr/CuNi)	−250…+1000	−418…+1832		
	R (Pt13Rh/Pt)	−50…+1750	−58…+3182		
	N (CU/Cu10)	−240…+1300	−400…+2372		
	S (Pt10Rh/Pt)	−50…+1750	−58…+3182		
	L (Fe/CuNi)	−200…+900	−328…+1652		
	U (Cu/CuNi)	−200…+600	−328…+1112		

* sin extremos libres internos
** relativo a temperatura de referencia °C fija y tensión termoeléctrica del elemento
extremos libres internos: error intrínseco 2 K
extremos libres externos: entrada −30 … 40 °C

Leyenda

v.m. = valor de medida
v.a. = valor de ajuste

Error para la simulación de termopares en [°C]

En los datos técnicos, el error de termopares se clasifica de error ΔU de la tensión termoeléctrica. El error ΔT depende del aumento de la característica del termopar.

ΔT [°C] = (0,001 x $U_{(T)}$ + 15 µV) ÷ dU/dT [µV/°C]

El máximo del cociente se determina individualmente para cada uno de los rangos parciales.

El valor dU/dT se determina según la diferencia de tensión de ΔT = 10 °C.

Ejemplos

1. Para un termopar tipo R en el rango 200 … 300 °C, el máximo del cociente se sitúa en 200 °C:
   ΔT [°C] = (1,468 + 15) ÷ (1557 - 1468)/10 = (16,468/8,9) = 1,85 °C
2. Para un termopar tipo K en el rango 400 - 500°C, el máximo del cociente se sitúa en 500 °C:
   ΔT [°C] = (20,640 + 15) ÷ (20640 - 20214)/10 = (35,640/ 42,6) = 0,84 °C

Debido a la linealidad de la característica del termopar y del correspondiente coeficiente angular (1ª función diferencial dT/dU), en la siguiente tabla se indica el error ΔT calculado para todos los tipos de termopares en rangos parciales de 100 °C. Los valores tabulares equivalen a los errores máximos del correspondiente rango parcial.

En condiciones de temperatura de referencia interna, se aumentan todos los errores en 2 °C.

En condiciones de temperatura de referencia **externa** ≠ 0 °C, la tabla aplica a los rangos parciales desplazados por la temperatura de referencia.

Ejemplo

Temperatura de referencia externa = 50 °C,
Desplazamiento rango parcial de 100 … 200 °C
a 150 … 250 °C
Con **visualización de valores °F**, se aumentan los valores expresados en °F por el factor 1,8.
Convierta los **rangos parciales °F** de la siguiente manera:
°F = 32 + °C x 1,8.

Error adicional para la simulación de termopares

Tipo de termopar	Error de temperatura en °C para tipos de termopares (temperatura de referencia: 0°C)									
Rango parcial/ °C	**J**	**L**	**T**	**U**	**K**	**E**	**S**	**R**	**B**	**N**
– 200 ... –100	1,17	0,83	1,52	1,2	1,59	1,03				2,38
– 100 ... 0	0,55	0,56	0,78	0,77	0,73	0,51	≥-50° 4,79	≥-50° 5,29		1,03
0 ... 100	0,42	0,41	0,52	0,51	0,53	0,35	3,77	3,92		0,77
100 ... 200	0,46	0,45	0,47	0,49	0,6	0,36	2,78	2,75		0,73
200 ... 300	0,51	0,51	0,47	0,46	0,63	0,39	2,47	2,36		0,7
300 ... 400	0,56	0,56	0,49	0,49	0,67	0,43	2,31	2,19		0,71
400 ... 500	0,6	0,6		0,51	0,71	0,48	2,28	2,09		0,74
500 ... 600	0,63	0,62			0,76	0,53	2,24	2,06	4,12	0,78
600 ... 700	0,64	0,63			0,82	0,58	2,23	2,02	3,54	0,82
700 ... 800	0,66	0,64			0,89	0,64	2,21	1,99	3,12	0,87
800 ... 900	0,73	0,66			0,96	0,71	2,18	1,95	2,84	0,93
900 ... 1000	0,83				1,04	0,77	2,16	1,93	2,62	0,99
1000 ... 1100	0,9				1,12		2,16	1,91	2,46	1,05
1100 ... 1200	0,96				1,22		2,17	1,92	2,34	1,13
1200 ... 1300					1,32		2,2	1,94	2,27	1,21
1300 ... 1400					≤ 1370 grados: 1,39		2,24	1,99	2,22	
1400 ... 1500							2,31	2,04	2,19	
1500 ... 1600							2,39	2,12	2,2	
1600 ... 1700							2,52	2,23	2,24	
1700 ... 1800							≤ 1760 grados: 2,76	≤ 1760 grados: 2,42	2,33	

21.2 Función de multímetro

Función de medida	Rango de medida	Resolución con valor límite de rango de medida		Impedancia de entrada		Error intrínseco resolución mayor, en condiciones de referencia		Capacidad de sobrecarga [3]	
		300000 [1]	30000 [1] 3000 [1]	DC	AC_{TRMS} [6]	±(...% del v.m.+... d) DC	±(...% del v.m.+... d) AC_{TRMS} [6]	Valor	Tiempo
V	300 mV	1 μV	10 μV	> 20 MΩ	11 MΩ // < 50 pF	0,05 + 15	0,5 + 30 (>500D)	600 V DC AC eff seno	continuo
	3 V	10 μV	100 μV	11 MΩ	11 MΩ // < 50 pF	0,05 + 15	0,2 + 30 (>100D)		
	30 V	100 μV	1 mV	10 MΩ	10 MΩ // < 50 pF	0,05 + 15	0,2 + 30 (>100D)		
	300 V	1 mV	10 mV	10 MΩ	10 MΩ // < 50 pF	0,05 + 15	0,2 + 30 (>100D)		
	600 V	10 mV	100 mV	10 MΩ	10 MΩ // < 50 pF	0,05 + 15	0,2 + 30 (>100D)		
				Caída de tensión con valor final R, aprox.					
				DC	**AC_{TRMS} [6]**	**DC**	**AC_{TRMS} [6]**		
A	3 mA	10 nA	100 nA	160 mV	160 mV	0,05 + 15	0,5 + 30 (>100D)	0,36 A	continuo
	30 mA	100 nA	1 μA	200 mV	200 mV	0,05 + 15	0,5 + 30 (>100D)		
	300 mA	1 μA	10 μA	300 mV	300 mV	0,05 + 15	0,5 + 30 (>100D)		
				Tensión en vacío	**Corriente de medida con valor final R.**	±(...% del v.m. + ... dígitos)			
$Ω_4$	30 mΩ		0,01 mΩ	0,6 V	100 mA	0,5 + 5		±0,6 V	continuo
	300 mΩ		0,1 mΩ	0,6 V	100 mA	0,5 + 5			
	3 Ω		1 mΩ	0,6 V	10 mA	0,5 + 5			
	30 Ω		1 mΩ	0,6 V	10 mA	0,5 + 5			
$Ω_2$	300 Ω	1 mΩ		0,6 V	250 μA	0,07 + 20 [4]		600 V DC AC eff seno	5 min
	3 kΩ	10 mΩ		0,6 V	45 μA	0,07 + 15 [4]			
	30 kΩ	100 mΩ		0,6 V	4,5 μA	0,07 + 15			
	300 kΩ	1 Ω		0,6 V	1,5 μA	0,07 + 15			
	3 MΩ	10 Ω		0,6 V	150 nA	0,07 + 15			
	30 MΩ	100 Ω		0,6 V	15 nA	1,5 + 15			
Ω 🔊	300 Ω		0,1 Ω	3 V	1 mA	0,5 + 5		Umax	5 min
▶|	3 V		0,1 mV	6 V	1 mA	0,5 + 5			
Zener ▶|	15 V		1 mV	22 V	1 mA	1 + 5 (> 10 D)			
				Resistencia de descarga	**$U_{0\ max}$**	±(...% del v.m. + ... dígitos)			
F	3 nF		1 pF	10 MΩ	3 V	1 + 5 [4]		600 V DC AC eff seno	5 min
	30 nF		10 pF	10 MΩ	3 V	1 + 5 [4]			
	300 nF		100 pF	1 MΩ	3 V	1 + 5			
	3 μF		1 nF	100 kΩ	3 V	1 + 5			
	30 μF		10 nF	11 kΩ	3 V	1 + 5			
				f_{min} [2]		±(...% del v.m. + ... dígitos)			
Hz	300 Hz		0,01 Hz	1 Hz		0,05 + 5 [5]		600 V	continuo
	3 kHz		0,1 Hz					600 V	
	100 kHz < 30 kHz > 30 kHz		10 Hz					100 V 30 V	

[1] Visualización: 5¾ dígitos para DC y 4¾ dígitos para AC; para guardar y transmitir valores de medida, se puede ajustar otros valores de resolución y velocidad de muestreo (menú rAtE)

[2] Frecuencia mínima medible con señales de medida senoidales y simétricas con el punto cero

[3] Con 0 ° … + 40 °C

[4] Con la función “Ajuste a cero“ activada, visualizando ZERO

[5] Rango
300 mV~: U_E = 100 $mV_{eff/rms}$ . . . 300 $mV_{eff/rms}$
3 V~: U_E = 0,3 $V_{eff/rms}$ . . . 3 $V_{eff/rms}$
30 V~: U_E = 3 $V_{eff/rms}$ . . . 30 $V_{eff/rms}$
300 V~: U_E = 30 $V_{eff/rms}$ . . . 300 $V_{eff/rms}$
600 V~: U_E = 300 $V_{eff/rms}$ . . . 600 $V_{eff/rms}$
para tensiones > 100 V: límite de potencia $3 \cdot 10^6$ V · Hz

[6] 20 … 45 … 65 Hz … 1 kHz seno, influjos ver página 35.

Leyenda

v.m. = valor de medida
R = rango de medida
D = dígito

Función medida	Sensor de temperatura	Rango de medida	Resolución	Error intrínseco resolución mayor, en condiciones de referencia ±(...% del v.m.+... d) [1]	Capacidad de sobrecarga [3]	
					Valor	Tiempo
°C/°F	Pt 100 [4]	−200,0 … −100,0 °C	0,1 K	1 K	600 V DC eff seno	5 min
		−100,0 … +100,0 °C		0,8 K		
		+100,0 … +850,0 °C		0,5 + 3		
	Pt 1000	−200,0 … +100,0 °C		0,8 K		
		+100,0 … +850,0 °C		0,5 + 3		
	Ni 100	−60,0 … +180,0 °C		0,5 + 3		
	Ni 1000	−60,0 … +180,0 °C		0,5 + 3		
	K (NiCr-Ni)	–270,0… +1372,0 °C		0,7 + 3 [2]		
	J (Fe-CuNi)	–210,0… +1200,0 °C		0,8 + 3 [2]		
	T (Cu-CuNi)	–270,0… +400,0 °C		0,2 + 3 [2]		
	B (Pt30Rh/ Pt6Rh)	–0… +1820,0 °C		0,5 + 3 [2]		
	E (NiCr/CuNi)	–270,0… +1000,0 °C		0,5 + 3 [2]		
	R (Pt13Rh/Pt)	–50,0… +1768,0 °C		0,5 + 3 [2]		
	N (CU/Cu10)	–270,0… +1300,0 °C		0,5 + 3 [2]		
	S (Pt10Rh/Pt)	–50,0… +1768,0 °C		0,5 + 3 [2]		
	L (Fe/CuNi)	–200,0… +900,0 °C		0,5 + 3 [2]		
	U (Cu/CuNi)	–200,0… +600,0 °C		0,5 + 3 [2]		

1) Más error de sensor
2) Termopares: La temperatura se determina según el valor normalizado con extremos libres internos desconectados, según EN 60584-1;
con temperatura de referencia interna, error adicional ±2 K
3) Con 0 ° ... + 40 °C
4) La temperatura se determina según el valor normalizado según EN 60751

Factores de influencia y efectos

Factor de influencia	Rango de influencia	Valor/Rango de medida [1]	Efecto ±...% del v.m.+... d/10 K
Temperatura	0 … +21 °C y +25...+40 °C	V DC, °C (TC)	0,1 + 10
		V AC	0,5 + 10
		3/30 mA DC	0,1 + 10
		3/30 mA AC	0,5 + 10
		300 mA DC, AC	0,5 + 10
		300Ω/3/30/300 kΩ 2L	0,2 + 10
		3 MΩ 2L	0,5 + 10
		30 MΩ 2L	1 + 10
		Ω 4L	1 + 10
		3/30/300 nF/3/30 µF	0,5 + 10
		Hz	0,1 + 10
		°C (RTD)	0,2 + 10
		Unidad de transmisión [1]	
		mV/V, °C (TC)	0,1 + 10
		Ω, °C (RTD)	0,2 + 10
		mA Source	0,1 + 10
		mA Sink	0,1 + 10

Factor de influencia	Frecuencia	Valor/Rango de medida	Efecto [2] ±...% del v.m.+... d
Frecuencia V_{AC}	> 20 Hz ... 45 Hz	300,00 mV … 600,0 V	2 + 30
	> 65 Hz ... 1 kHz		

Factor de influencia	Frecuencia	Valor/Rango de medida	Efecto [2] ±...% del v.m.+... d
Frecuencia I_{AC}	> 20 Hz ... 45 Hz	3 mA 30 mA 300 mA	1 + 30
	> 65 Hz ... 1 kHz		

1) Con ajuste a cero
2) Errores indicados válidos a partir de un 10% del rango de medida visualizado

Factor de influencia	Rango de influencia		Valor/Rango de medida [1]	Efecto [2]
Característica valor de medida	Factor cresta CF	1 … 2	V AC, A AC	±1 % del v.m.
		2 … 4		±5 % del v.m.
		4 … 5		±7 % del v.m.
	El factor de cresta CF admisible del valor alterna que se desea medir depende del valor indicado: CF: 5, 4, 3, 2, 1 Medida de tensión y corriente dígito: 0, 10000, 20000, 30000			

Factor de influencia	Rango de influencia	Valor/Rango de medida [1]	Efecto
Humedad relativa de aire	un 75 % 3 días instrumento desactivado	V, A, Ω F, Hz °C	1 x error intrínseco

Factor de influencia	Rango de influencia	Rango de medida	Atenuación ±dB
Tensión parásita modo común	Magnitud perturbadora máxima 1000 V AC	V DC	> 90 dB
	Magnitud perturbadora máxima 1000 V AC 50 Hz, 60 Hz, seno	300 mV ... 30 V AC	> 80 dB
		300 V AC	> 70 dB
		1000 V AC	> 60 dB
Tensión parásita en serie	Magnitud perturbadora V AC, valor nominal del rango de medidas, resp.; máx. 1000 V AC , 50 Hz, 60 Hz, seno	V DC	> 60 dB
	Magnitud perturbadora máxima 1000 V DC	V AC	> 60 dB

Reloj de tiempo real

Precisión ±1 minuto/mes
Influjo de temperatura 50 ppm/K

Condiciones de referencia

Temperatura ambiente +23 °C ±2 K
Humedad relativa 45 ... 55%
Frecuencia valor de medida 45 ... 65 Hz
Característica valor de medida Senoidal, diferencia entre valor eficaz y rectificador < 0,1%
Tensión de batería 4,5 V ±0,1 V

Tiempo de integración (funciones de multímetro)

Tiempo de integración (selección manual de rangos)

Valor/Rango de medida	Tiempo de integración, display digital	Función escalón valor de medida
V DC, V AC A DC, A AC	1,5 s	del 0 al 80% del valor límite del rango de medida
300 Ω ... 3 MΩ	2 s	de ∞ al 50% del valor límite del rango de medida
30 MΩ	5 s	
Paso	< 50 ms	
⊣▶⊢	1,5 s	
°C Pt100	3 s, como máximo	
3 nF ... 30 μF	2 s, como máximo	del 0 al 50% del valor límite del rango de medida
>10 Hz	1,5 s, como máximo	

Display

Display LCD (65 mm x 30 mm) con visualización de 3 valores de medida, como máximo, unidad de medida, tipo de corriente y varias funciones especiales.

Display/altura de cifras Cifras de 7 segmentos
campo visualización princ.: 12 mm
campos visualización sec.: 7 mm
Número de dígitos 5¾ dígitos ≙ 309999 escalones
Señalización rebasamiento Símbolo “O.L“
Señalización polaridad Signo “–“, cuando polo “+“ en “⊥“
Test LCD Una vez activado el instrumento, se visualizan todos los segmentos disponibles durante el funcionamiento del 28C.

Alimentación de tensión

Batería — 3 pilas R6 de 1,5 V
pilas alcalinas, según IEC LR6, o acumuladores

Horas de servicio — con pilas alcalinas (2200 mAh)

Función medida	Co-rriente	Horas de servicio
V, Hz, mA, Ω_2, F, °C	25 mA	70 h
Standby (MEM + reloj)	350 µA	1 año, aprox.
Función calibrador		**Horas de servicio**
mV, termopar	48 mA	40 h
15 V	85 mA	20 h
Ω, RTD	95 mA	18 h
Sumidero 20 mA	175 mA	10 h
Fuente 20 mA	140 mA	12 h

El instrumento se desactiva automáticamente al caer la tensión a un nivel inferior a 2,7 V.

Test de baterías — Se visualiza automáticamente el símbolo " ⊣⊢ " al caer la tensión de baterías a un nivel inferior a 3,5 V, aproximadamente.

Alimentación vía red — Con adaptador de red NA4/500

Fusibles

Fusible para todos los rangos de medida de corriente mA — FF (UR) 1,6 A/1000 V AC/DC;
6,3 mm x 32 mm;
capacidad de maniobras 10 kA, con 1000 V AC/DC y carga óhmica

Señalización del rebasamiento de rangos de medida — rango 300 mA: señal intervalo acústica a partir de > 310 mA (intervalos de 250 ms)

Seguridad eléctrica para multímetro

Clase de protección — II, según IEC 1010-1:1990,
IEC 1010-1/A2:1995
EN 61010-1:1993, EN 61010-1/A2:1995

Categoría sobretensión — II

Tensión de servicio — 600 V

Nivel de contaminación — 2

Tensión de prueba — 3,7 kV~, según IEC 61010-1/EN 61010-1/VDE 0411-1

Compatibilidad electromagnética CEM

Norma de producto — EN 61326-1: 1997
EN 61326: 1997/A1: 1998

Emisión de interferencias — EN 55022: 1998 – clase B

Inmunidad a interferencias — EN 61000-4-2: 1995
– 4 kV/8 kV contacto/aire
– característica A
EN 61000-4-3: 1996+A1: 1998
– 3 V/m
– característica B

Interfaz de datos

Transmisión de datos — Ópticamente, con luz infrarroja por la carcasa

Con adaptador de interfaz (accesorio)

Tipo — RS232C, serial, según DIN 19241

Velocidad en baudios bidireccional (extraer datos y parametrizar) (MM ↔ PC)
SI232-II: todas las velocidades
BD232: 9600 baudios

Condiciones ambientales

Rango de precisión — 0 °C ... +40 °C

Temperatura servicio — −10 °C ... +50 °C

Temperatura almacen. — −25 °C ... +70 °C (sin baterías)

Humedad relativa aire — 45% ... 75%;
evitar condensación

Altura sobre nivel de mar — 2 000 m, como máximo

Lugar de empleo — Interiores;
en espacios exteriores: sólo en las condiciones ambientales especificadas

Construcción mecánica

Clase de protección — Carcasa: IP 50;
hembrillas de conexión: IP 20

Dimensiones — 84 mm x 195 mm x 35 mm

Peso — 420 g, aprox., con baterías

22 Mantenimiento



¡Atención!
Antes de abrir el instrumento para cambiar baterías o fusibles, desconéctelo del circuito de medida.

22.1 Baterías



Nota
Retirar las baterías antes de almacenar el instrumento para algún tiempo
El reloj de cuarzo interno del calibrador consume energía auxiliar y, con ello, sigue descargando las baterías incluso cuando esté desactivado el instrumento. Por lo tanto, se recomienda retirar las baterías antes de poner fuera de funcionamiento el instrumento para algún tiempo (por ejemplo, durante las vacaciones), para evitar de esta manera la descarga completa o el derrame de ácido de las baterías y posibles daños secundarios.

En el menú Info se puede consultar la información sobre el estado de carga actual de las baterías:
Func + On ↓↑ inFo ↵ X.X V (bAtt).

Antes de la primera puesta en funcionamiento o después de haber almacenado para algún tiempo el instrumento, asegúrese de que no se haya derramado ácido de las baterías. Compruebe con regularidad el perfecto estado de las baterías.
En caso de haberse derramado ácido de las baterías, es imprescindible eliminar completamente el electrólito del compartimento con ayuda de un paño húmedo y cambiar de baterías.
Si se visualiza en el display el símbolo " ⊣⊢ ", ello signfica que se deben cambiar las baterías lo antes posible. Aunque en tal caso se puede seguir midiendo, es posible que se reduzca la precisión de medida.
El instrumento funciona con tres baterías de 1,5 V, según IEC R 6 o IEC LR 6, u opcionalmente, con tres acumuladores que ofrecen la correspondiente capacidad.

Cambio de baterías

- ➪ Coloque el instrumento sobre la parte frontal, desatornille los dos tornillos en la parte posterior y desmonte la parte inferior de la carcasa, iniciando desde la parte inferior. En la parte frontal superior se encuentran ganchos que mantienen unidos la parte inferior y superior de la carcasa.
- ➪ Retire las baterías del compartimento de baterías.
- ➪ Introduzca tres baterías R3 1,5 V en el compartimento. Preste atención a la polaridad.
- ➪ Nota respecto al montaje: Primeramente, coloque correctamente la parte inferior de la carcasa (ver figura). A continuación, haga encajar las dos partes de la carcasa en la parte inferior (a) y en la parte frontal superior (b).



- ➪ Atornille de nuevo los dos tornillos de la parte inferior.
- ➪ Elimine adecuadamente las baterías agotadas

22.2 Adaptador de red de 4,5 V

Para la alimentación de tensión del instrumento, sólo utilice el adaptador de red NA4/500 de GOSSEN METRAWATT GMBH. Gracias al aislamiento a prueba de choques eléctricos del cable, este adaptador garantiza la seguridad del usuario y la separación eléctrica segura (datos nominales secundarios: 4,5 V/600 mA). Durante la alimentación de tensión por medio del adaptador de red, se desconectan electrónicamente las baterías, así que no es necesario retirarlas del instrumento.

País	Tipo / Referencia
Alemania	Z218A
EE.UU	Z218C
Gran Bretaña	Z218D

22.3 Fusibles

Siempre y cuando haya reaccionado el **fusible para los rangos de medida de corriente** de hasta 300 mA, permanecen operativas todas las demás funciones de medida. Antes de activar de nuevo el instrumento, elimine la causa de sobrecarga que haya provocado la reacción del fusible.

Siempre y cuando haya reaccionado el **fusible con hilos de conexión para las funciones de transmisión**, permanece operativa la función de multímetro. El cambio del fusible con hilos de conexión y el reajuste del instrumento sólo pueden ser efectuados por nuestro servicio de reparación y repuestos (ver capítulo 24).

Cambiar el fusible del multímetro

➩ Abra el instrumento tal y como se describe en el capítulo anterior (cambio de baterías).

➩ Retire el fusible defectuoso, por ejemplo con ayuda de una punta de prueba, e introduzca otro nuevo.

Tabla de fusibles admisibles:

Tipo	Dimensiones	Referencia
Para los rangos de medida de corriente de hasta 300 mA		
FF (UR) 1,6 A/1000 V AC/DC (10 kA)	6,3 mm x 32 mm	Z109C *

* Estos fusibles se pueden pedir en paquetes de 10 unidades de nuestros sociedades de venta y distribuidores.



¡Atención!
Asegúrese de que sólo se introduzcan los fusibles admisibles.
De introducir fusibles de otras características de disparo, otra corriente nominal u otra capacidad de ruptura, se pone en peligro la integridad del operario, de los diodos de protección, las resistencias u otros componentes.
No se pueden introducir fusibles una vez dañadas ni poner en cortocircuito el portafusible.

22.4 Carcasa

La carcasa no requiere ningún tipo de mantenimiento especial. Compruebe que la superficie esté limpia. Para limpiarla utilice un paño húmedo. Evite el uso de detergentes, abrasivos y disolventes.

23 Mensajes del calibrador/multímetro

En caso necesario, se visualizan los siguientes mensajes en el campo de visualización principal o secundario. Para mensajes visualizados con ayuda de los segmentos visibles, ver Símbolos del display digital, en la página 2.

Mensaje	Función	Significado
buSY	Test de memoria	ver capítulo 19.2.3
CAnnot	Modo guardar o transmitir	No se pueden activar las siguientes funciones: set time/date, clear ram, test ram
Error	Test de memoria	Ver capítulo 19.2.3
oL	Medir	Señalización rebasamiento
Good	Test de memoria	Ver capítulo 19.2.3
Hi Curr	Modos calibrador, generador de resistencia	High current = intensidad excesiva (I > 15 mA)
LoCurr	Modos calibrador, generador de resistencia	Low current = baja intensidad (I < 40 µA), equivale a hembrillas libres, p.ej. sensores Pt y Ni
OutOL	Modo calibrador, transmisor de tensión, generador de frecuencia e impulsos	Out of limit = rebasamiento valor límite (I > 40 mA), se emite una triple señal acústica y se desconectan las hembrillas de transmisión/generación. Reactive la salida pulsando la tecla ON/OFF.
LoVolt	Modo calibrador, sumidero de corriente	U < 3 V (baja tensión de bucle)
Hi burd	Modo calibrador, fuente de corriente	High burd = carga excesiva, resistencia aplicada excesiva (> 700 Ω)

Símbolo de unidad de medida parpadeando en el display

Los calibradores de la serie METRA*Hit*® 28C se suministran con todas las funciones de medida y calibración ajustadas según la correspondiente especificación técnica. Siempre y cuando aparezca parpadeando una unidad de medida, ello significa que ya no está disponible la constante de ajuste determinada y guardada en el calibrador o multímetro para esta función. En tal caso, el resultado de la medida puede diferir de la especificación y se recomienda entregar el METRA*Hit*® 28C para el reajuste a nuestro servicio de reparación y repuestos (ver capítulo 24).

24 Servicio de reparaciones y repuestos, laboratorio de calibración DKD* y servicio de alquiler de aparatos

En caso necesidad rogamos se dirijan a:

GOSSEN METRAWATT GMBH
Service-Center
Thomas-Mann-Straße 20
90471 Núremberg • Alemania
Tlfno. +49-(0)-911-8602-410 / 256
Fax +49-(0)-911-8602-2 53
E-Mail service@gmc-instruments.com

Esta dirección rige solamente en Alemania. En el extranjero, nuestras filiales y representaciones se hallan a su entera disposición.

* **DKD Laboratorio de calibración para valores de medida eléctricos DKD – K – 19701**
acreditado según DIN EN ISO/IEC 17025

Valores de medida acreditados: tensión continua, intensidad de corriente continua, resistencia de corriente continua, tensión alterna, intensidad de corriente alterna, potencia activa de corriente alterna, potencia aparente de corriente alterna, potencia de corriente continua, capacidad, frecuencia

25 Garantía

Se concede una garantía de tres años para todos los medidores y calibradores de la serie METRA*Hit*®, a contar a partir de la fecha de entrega.

En cuanto a la calibración, se concede una garantía de 12 meses.

Esta garantía comprende los defectos de fabricación y de materiales, excepto los daños que se desprendan del uso inapropiado o manejo erróneo y los costes subsiguientes.

26 Servicio de post-venta

En caso de necesidad rogamos que se dirija a:

GOSSEN METRAWATT GMBH
Línea directa del servicio de post-venta
Tlfno. +49-(0)-911-8602-112
Fax +49-(0)-911-8602-709
E-mail support@gmc-instruments.com

Copia del certificado de calibración DKD

Para pedir una copia del certificado de calibración DKD del METRA*Hit*®28C, rogamos que indique las referencias que se encuentran en el campo superior e inferior del sello de calibración. No es necesario indicar el número de serie del instrumento.

Impreso en Alemania • Reservadas las modificaciones

GOSSEN METRAWATT GMBH
Thomas-Mann-Str. 16-20
D-90471 Nürnberg • Alemania
Member of GMC Instruments Group
Tlfno. +49-(0)-911-8602-0
Fax +49-(0)-911-8602-669
E-Mail info@gmc-instruments.com
www.gmc-instruments.com

